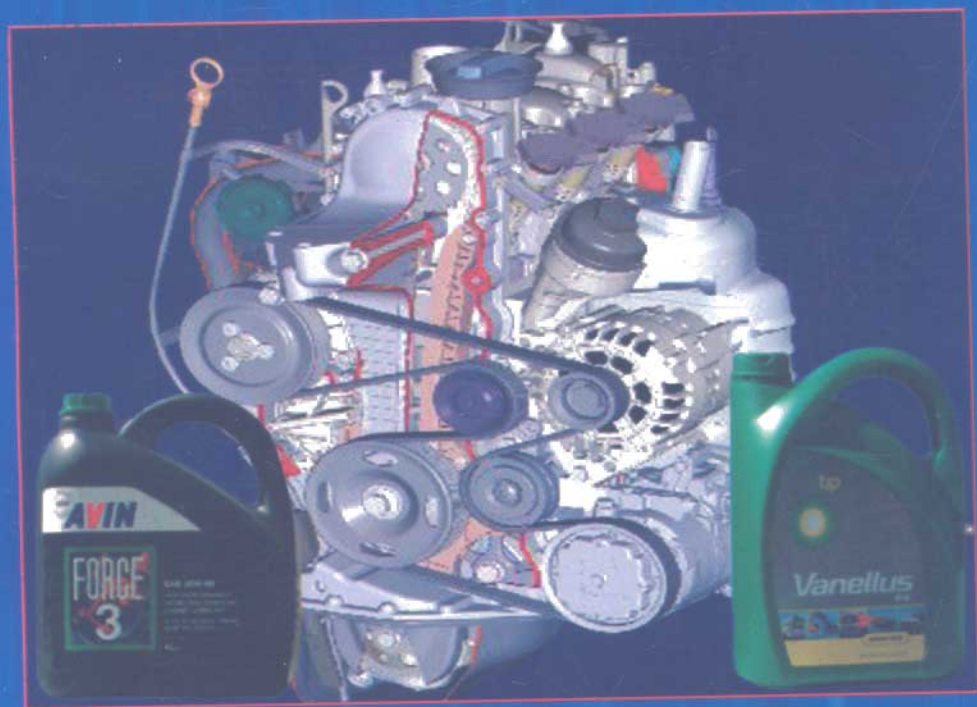


LƯU VĂN HY - CHUNG THẾ QUANG  
NGUYỄN PHƯỚC HẬU - HUỖNH KIM NGÂN  
ĐỖ TẤN DÂN

# NHIÊN LIÊU DẦU NHỜN VÀ CHẤT TẢI NHIỆT



NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VĂN TÀI

# **NHIÊN LIỆU, DẦU NHỜN VÀ CHẤT TẢI NHIỆT**

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

**NHIÊN LIỆU  
DẦU NHỜN VÀ  
CHẤT TẢI NHIỆT**

**NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI**

*PHẦN 1*  
**NHIÊN LIỆU**

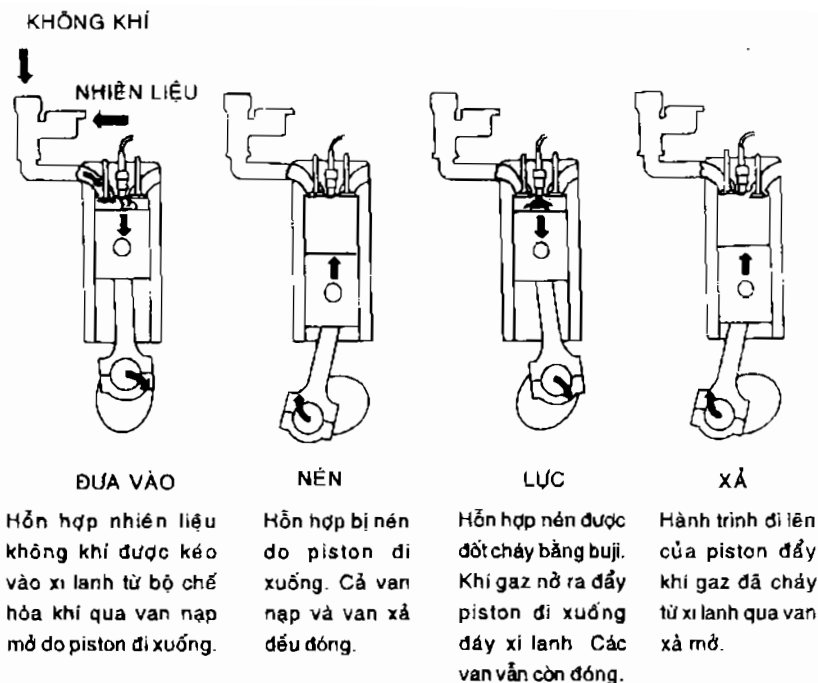
## GIỚI THIỆU

Ngày nay nếu bạn mua một máy mới bạn sẽ thấy rằng mỗi động cơ được thiết kế sử dụng một loại nhiên liệu nào đó. Chẳng hạn một máy kéo được thiết kế với động cơ diesel thì bạn không có sự chọn lựa nào khác ngoài việc sử dụng nhiên liệu diesel, và nó không vận hành được nếu dùng gasolin hay Gaz LP.

Nhưng không phải lúc nào cũng vậy, có những loại động cơ chạy 2 nhiên liệu, khởi động bằng xăng và vận hành bằng kerosin hoặc sản phẩm chưng cất có một thời gian rất phổ biến. Vài loại trong chúng vẫn còn được sử dụng tuy nhiên không được hiệu quả như những động cơ chạy một nhiên liệu. Ngày nay người ta thay chúng bằng những động cơ chạy 1 nhiên liệu.

Do vậy bạn thường không gặp khó khăn gì trong việc chọn nhiên liệu cho máy móc của bạn. Tuy nhiên chất lượng của nhiên liệu sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến việc bảo dưỡng và năng suất của máy.

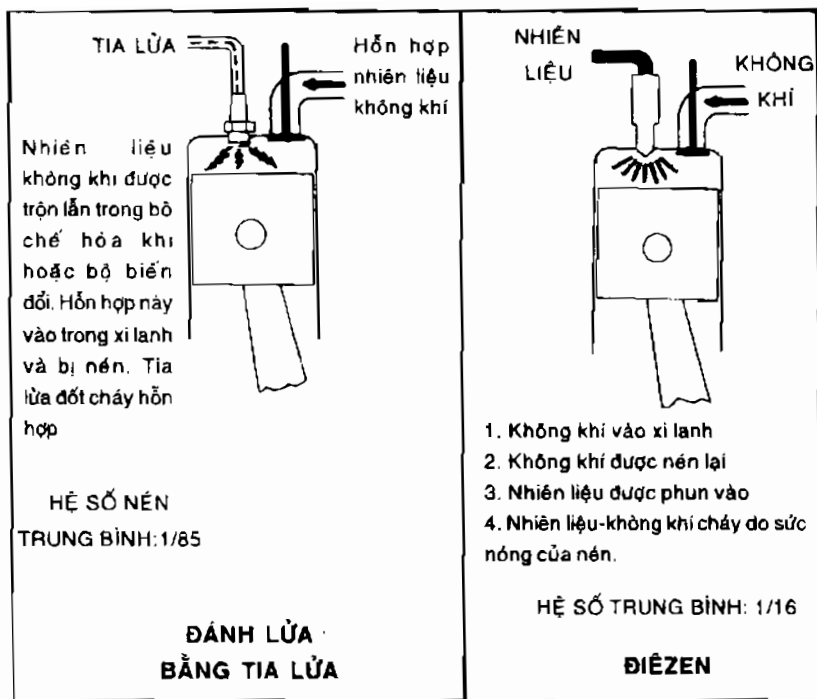
Chất lượng và các thành phần trong nhiên liệu luôn thay đổi, các thuật ngữ khác nhau dùng để mô tả những thay đổi này là “chỉ số octan, hàm lượng sulfur, chỉ số cetan và sự bay hơi”. Bạn cần biết phải hiểu rõ những thuật ngữ này để biết được những thay đổi trong động cơ khi sử dụng nhiên liệu. Chẳng hạn việc tăng dần chỉ số octan trong xăng thường trong khoảng 1 năm có tí giá trị thực nào đối với bạn không, một người dùng máy chạy xăng?



Hình 1: Hành trình một động cơ 4 thì hoạt động

Ngoài ra với những động cơ đánh lửa bằng môi lửa thường đòi hỏi nhiên liệu phải có những tính chất này còn động cơ dùng điêzen thì đòi hỏi nhiên liệu phải có những tính chất khác bởi vì có sự khác nhau khi nhiên liệu cháy trong mỗi loại động cơ.

Nếu bạn không quen với hai loại động cơ này cũng như hoạt động của chúng hãy nghiên cứu hình 1, 2. Bạn sẽ thấy rõ những nguyên lý vận hành của loại động cơ hiện đang được sử dụng ở nông trại và các loại máy công nghiệp.



Hình 2: So sánh động cơ điêzen và động cơ đánh lửa bằng tia lửa điện

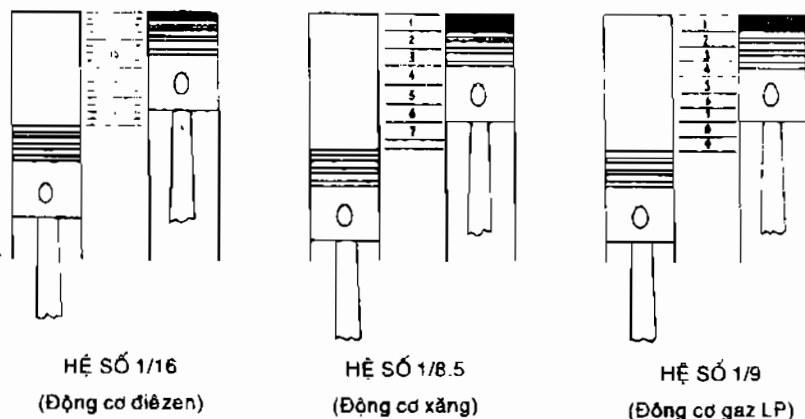
Những điểm quan trọng bạn cần phải biết khi lựa chọn mỗi loại nhiên liệu - được nói đến dưới những tiêu đề sau:

1. Chọn nhiên liệu cho động cơ xăng
2. Chọn nhiên liệu cho động cơ LP gas
3. Chọn nhiên liệu cho động cơ điêzen

## ĐỘ NÉN VÀ CÁC LOẠI NHIÊN LIỆU

Khi đề cập đến mỗi loại nhiên liệu, thuật ngữ “hệ số nén” được sử dụng thường xuyên. Quan trọng là bạn phải hiểu được nghĩa của nó.

**Hệ số nén** là mối liên hệ giữa thể tích toàn bộ bên trong xi lanh của động cơ khi pittông cách xa đầu xi lanh nhất và thể tích khi pittông ở sát đầu xi lanh.



**Hình 3: Nhiên liệu phải phù hợp với hệ số nén đúng của động cơ**

Động cơ diesel đốt cháy được nhiên liệu nhờ sức nóng của hệ số nén là 1/16. Với nhiên liệu nhẹ hơn như xăng ổn định (thường), hệ số nén khoảng từ 1/8 đến 1/9.

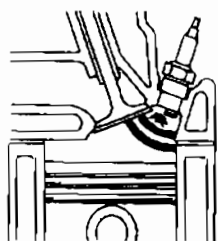
LP gas cũng được xem như là nhiên liệu nhẹ có hệ số nén khoảng 1/9 hoặc cao hơn.

Hệ số nén càng cao thì hỗn hợp nhiên liệu – không khí bị nén chặt hơn và áp suất bên trong xi lanh cao hơn trước khi nhiên liệu cháy. Nếu nhiên liệu cháy hoàn toàn thì hệ số nén cao làm tăng công suất ra của động cơ vì phần lớn năng lượng nhiên liệu chuyển thành năng lượng có ích.

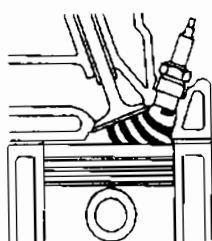


Tuy nhiên mỗi nhiên liệu đều có mức nén tối đa và vẫn cháy hoàn toàn khi đốt cháy trong động cơ mỗi bằng tia lửa.

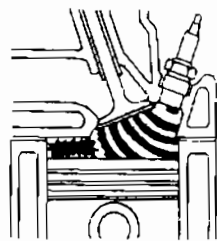
Ví dụ, kerosen cháy đều ở động cơ với hệ số nén là  $\frac{1}{4}$  cho một công suất nhẹ (êm). Nhưng khi nó được dùng trong động cơ có hệ số nén là  $\frac{1}{7.5}$  thì nó sẽ cháy không đều và gây ra tiếng nổ (gõ) trong động cơ (hình 4). Trong khoảng thời gian nhiên liệu bốc cháy gần buji (nến đánh lửa) sẽ tạo nên áp suất rất lớn trên nhiên liệu chưa cháy như đã thấy. Sau đó áp suất này làm cho nhiên liệu chưa cháy sẽ cháy tự phát gây ra những tiếng nổ nhỏ hay tiếng gõ.



1 Sự đánh lửa bắt đầu khi hỗn hợp nhiên liệu-không khí cháy



2. Ngọn lửa cháy êm ả, nén và đốt nóng lần nạp cuối.



3. Nhiên liệu nạp cuối, bất thình lình cháy dữ dội phát ra tiếng nổ.

*Hình 4: Hiện tượng cháy nổ xảy ra trong động cơ xăng thế nào.*

Tiếng gõ do nhiên liệu là một vấn đề nghiêm trọng vì nó sẽ làm hỏng van, pittông (hình 5) và ổ trục, và nó cũng làm giảm bớt công suất.

Nếu dùng xăng ổn định thay thế cho kerosin nó sẽ cháy tốt ở cả động cơ có hệ số nén là  $\frac{1}{4}$  hoặc  $\frac{1}{7}$ . Tuy nhiên xăng sẽ không cháy hoàn toàn khi ở động cơ có hệ số nén là  $\frac{1}{9}$ .



Hình 5: Cháy nổ làm hỏng piston này và làm vỡ vòng thứ 2.  
Vòng trên cùng bị kẹt và gãy.

CÁC HỆ SỐ NÉN VÀ CÁC CHỈ SỐ OCTAN TRONG CÁC  
LOẠI NHIÊN LIỆU Ở ĐỘNG CƠ MỎI BẰNG TIA LỬA ĐIỆN.

Nhiên liệu	Hệ số nén động cơ	Chỉ số octan
Xăng ổn định (thông thường)	7.0-9.0 tới 1	82 – 92
Xăng hiếm (*)	9.0-10.0 tới 1	92 – 100
LP gas1/81/9 Butan	8.0 tới 1	100 - 110
Propan	9.0 tới 1	110 - 120

(\*) Xăng hiếm: Không dùng cho máy nông và công nghiệp

Chỉ số octan ở bảng trên là sự kết hợp giữa chỉ số octan của phương pháp thực tế và phương pháp nghiên cứu rồi chia đôi và đó là chỉ số trung bình giữa 2 phương pháp. Chỉ số này được ghi ở bơm nhiên liệu.

Bảng trên cho biết hệ số nén và chỉ số octan quy định ở nhiên liệu hiện đại. Với nhiên liệu điêzen, cetan là yếu tố chính cho sự khởi động và sẽ được nói đến ở phần sau.

## **CHỌN NHIÊN LIỆU CHO ĐỘNG CƠ XĂNG**

Xăng được sử dụng hầu hết cho máy móc ở nông trại và máy công nghiệp. Nhưng những năm gần đây loại máy móc này phần lớn dùng điêzen. Chúng tôi sẽ nói đến nhiên liệu này ở phần sau.

Yếu tố làm xăng trở thành nhiên liệu phổ biến là việc nâng chỉ số octan lên. Khi các công ty dầu nâng chỉ số octan lên để các động cơ có hệ số nén cao hoạt động có hiệu quả hơn thì cần sử dụng nhiên liệu có chỉ số octan cao hơn.

Hầu hết các loại động cơ sử dụng một nhiên liệu đều được thiết kế để sử dụng xăng ổn định có chì hoặc không chì. Nếu bạn mua xăng pha chì hoặc không chì từ một người bán đáng tin cậy bạn hoàn toàn biết được chất lượng và loại nhiên liệu mà máy móc của bạn cần. Nhưng quan trọng là bạn phải biết được những đặc tính quan trọng quyết định nhiên liệu tốt khi so sánh với xăng loại thấp hơn hay cao hơn. Những đặc tính quan trọng là:

- 1. Chỉ số octan phù hợp**
- 2. Dễ nổ**

3. Tính chống oxy hóa cao và không tạo chất gôm (keo)
4. Không ảnh hưởng bởi các yếu tố bên ngoài như nước và bụi bẩn
5. Dùng các chất phụ gia ở nhiên liệu

## CHỈ SỐ OCTAN PHÙ HỢP

Để chọn được nhiên liệu có chất chống kích nổ đầy đủ cần xem chỉ số octan của nhiên liệu. Sách hướng dẫn vận hành cho bạn biết chỉ số octan tối thiểu mà động cơ cần sau đó đối chiếu với chỉ số octan trong nhiên liệu mà người bán cung cấp. Người bán biết được chỉ số octan trong nhiên liệu nếu không biết ông ta cũng có thể dễ dàng tìm ra được.

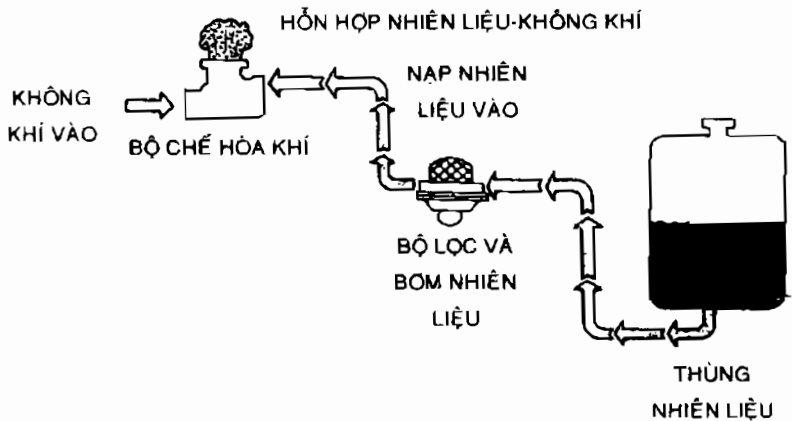
Nếu bạn chưa hiểu rõ cụm từ "**chỉ số octan**", vấn đề thảo luận tiếp theo sẽ giúp bạn. Chỉ số octan là một phương pháp dùng để so sánh những đặc tính chống kích nổ của nhiên liệu dùng trong loại động cơ mỗi bằng tia lửa với nhiên liệu đạt tiêu chuẩn. Chỉ số octan do "Hội thử nghiệm và vật liệu Hoa Kỳ" đưa ra. Chỉ số octan thấp nhất trong thang octan là 0.

Nhiên liệu nằm gần cuối thang octan thường có khuynh hướng gây ra tiếng gõ. Kerosi là một trong những loại nhiên liệu đó. Nhiên liệu ít gây tiếng gõ thường có chỉ số octan cao hơn thậm chí là hơn 100.

Bạn sẽ thấy 2 *chỉ số octan* này được nói đến trong sổ tay người thợ máy. Ví dụ: trong một cuốn sách có viết: "Xăng phải có chỉ số octan tối thiểu là 85 (theo pp Motor) hoặc 93 (theo pp Research). Điều này sẽ làm bạn lúng túng nhưng

bạn phải hiểu là cả hai phương pháp này đều dùng cùng một công cụ và cùng các quy trình kiểm tra và có các điểm khác nhau như: tốc độ của máy, sự đánh lửa sớm, và nhiệt độ không khí vào (chẳng hạn: với pp Research động cơ thử nghiệm chạy với tốc độ 600 vòng mỗi phút (rpm), với pp Motor động cơ thử nghiệm chạy 900 vòng/ phút, có sự khác nhau như vậy là do chỉ số octan của 2 pp này khác nhau.

Cùng một nhiên liệu nhưng chỉ octan của pp Reseach luôn cao hơn của pp Motor nhưng số lượng không nhất định. Khoảng xê dịch của chỉ số octan thay đổi từ hẹp đến rộng tùy thuộc vào thành phần của nhiên liệu.



Hình 6: Hệ thống nhiên liệu xăng

Nếu bạn được cho biết chỉ số octan mà không nói rõ theo pp nào thì bạn biết chắc đó là theo pp Reseach. Nhưng trên những bơm xăng thường có ghi chỉ số octan trung bình của 2 pp  $\frac{(M+R)}{2}$  cho người tiêu dùng biết. Bạn nhìn vào những

**chỉ số octan ghi trên những bơm xăng sẽ biết được loại nhiên liệu nào có chỉ số octan cao nhất và thấp nhất.**

Các tên gọi cho xăng: “hiếm, ổn định, thấp” dùng để so sánh về các chỉ số octan trong nhiên liệu. Hầu hết các loại máy nông nghiệp và công nghiệp đều dùng xăng ổn định. Tuy nhiên xăng ổn định luôn được tăng chỉ số octan. Và các nhà sản xuất thì ổn định tăng hệ số nén của máy móc để đạt được hiệu quả cao nhất do nhiên liệu có chỉ số octan cao.

Bạn có thể dùng xăng loại hiếm nhưng không lợi vì hầu hết các loại máy móc không được thiết kế có hệ số nén phù hợp với chỉ số octan cao và xăng hiếm thường đắt hơn.

Xăng loại thấp không còn được dùng nhiều nữa và đó không phải là sự chọn lựa tốt vì nó cho công suất thấp và gây ra kích nổ ở động cơ khi tải nặng.

Có nhiều cách cải tiến chỉ số octan của xăng. Có thời gian cách phổ biến nhất là thêm tetraethyl chì. Tuy nhiên yếu tố môi trường đã quyết định cho việc dùng thêm các chất phụ gia trong xăng. Xăng không pha chì sử dụng các phân hydrocacbon của chỉ số octan cao cũng cho kết quả tương tự.

Xăng chứa tetraethyl chì bây giờ ít có. Những động cơ thiết kế dùng xăng pha chì thì van thật vào trong và tăng sự mài mòn vành ống khi dùng xăng không chì.

## KHỞ ĐỘNG DỄ

Yêu cầu cho việc khởi động dễ gắn liền với cả 2 nhà sản xuất máy móc và xăng.

Đặc tính quan trọng nhất của xăng trong khởi động và

vận hành máy là **tính dễ bay hơi**. Tính dễ bay hơi của xăng ảnh hưởng đến sự vận hành của máy trong vài trường hợp. Nếu xăng bay hơi quá chậm thì lượng hơi bốc ra không đủ có thể ảnh hưởng đến việc khởi động. Mặt khác nếu xăng dễ bay hơi thì có khuynh hướng làm lạnh bộ chế hòa khí và cũng chặn hơi bốc ra dưới khí quyển xấu. Cần phải có sự cân bằng giữa hai thái cực này. Tính dễ bay hơi của xăng phải được kiểm tra và đo bằng cách kiểm tra việc chung cất trong phòng thí nghiệm và thử nghiệm áp lực hơi nước của Reid.

Vào mùa hè các công ty xăng dầu có pha trộn thêm chất phụ gia vào xăng vì vậy tính dễ bay hơi của nó trở nên chậm. Với nhiệt độ mùa hè cao động cơ sẽ khởi động dễ mà không cần đến loại xăng có tính dễ bay hơi.

Vào mùa đông động cơ sẽ khởi động chậm lại trừ khi xăng đã bốc hơi rồi, vì vậy các công ty xăng dầu pha thêm vào xăng các chất phụ gia giúp xăng dễ bay hơi hơn.

Nếu bạn trữ xăng từ mùa hè sang mùa đông bạn sẽ gặp khó khăn khi khởi động máy. Cách duy nhất để hạn chế cho xăng bớt bay hơi là bạn nên mua lượng nhỏ và bảo quản chúng đúng cách để làm xăng giảm bớt bay hơi.

Điều này sẽ được nói kỹ hơn ở phần "*cách cất giữ nhiên liệu xăng*" ở trang 16.

## TÍNH ỔN ĐỊNH KHI BẢO QUẢN

Xăng động cơ thường tạo nên chất gom (keo) khi cất giữ điều đó cho thấy nó có tính chống oxy hóa.

Tính chống oxy hóa đã được kiểm tra bằng một pp của “Hội thử nghiệm và vật liệu Hoa Kỳ” bằng cách đo tính ổn định của xăng ở điều kiện oxy hóa nhanh.

Ở thử nghiệm này người ta dùng một contenơ đặc biệt có gắn áp kế chứa một phần xăng, phần thể tích còn lại của thùng chứa oxy với áp suất 100 pao/1 inch vuông (690 kilopas). Sau đó đặt thùng này vào trong 1 bể nước ở nhiệt độ 212°F (100°C) và thời gian tính bằng phút từ lúc bắt đầu cuộc thử nghiệm cho đến khi áp suất hạ xuống 2 pao/1 inch vuông trong 15 phút được coi như là thời kỳ cảm ứng. Độ dài của thời kỳ cảm ứng cho biết khả năng chống oxy hóa của mẫu xăng thử vì áp suất hạ xuống là dấu hiệu của sự khởi đầu quá trình oxy hóa các thành phần không bền trong mẫu xăng thử. Hầu hết các loại xăng hiện đại đều có thời kỳ cảm ứng vượt quá 240 phút.

Phương pháp này được phát triển khi những nguồn xăng cracking hóa nhiệt không ổn định được dùng rộng rãi. Lợi ích của nó giảm xuống cùng với xu hướng nghiêng về nguồn xăng có tính ổn định vốn có lớn hơn.

Hầu hết những động cơ xăng ngày nay được ổn định nhờ các chất phụ gia chống oxy hóa giúp tối thiểu hóa sự hình thành keo và sự phân hủy chất chống kích nổ chì.

## TRÁNH CÁC CHẤT NGOẠI LẠI

Tránh bụi và độ ẩm là vấn đề về việc cất giữ và xử lý xăng như thế nào. Hầu hết những nhà phân phối xăng dầu



đều được trang bị đầy đủ và cẩn thận trong việc cất giữ nhiên liệu nhằm tránh bụi. Độ ẩm và bụi thường tăng lên trong suốt thời gian cất giữ ở nông trại hay công trường xây dựng. Vấn đề này sẽ được nói kỹ hơn ở trang 57.

## CÁC CHẤT PHỤ GIA Ở XĂNG VÀ CÁC CHỨC NĂNG CỦA CHÚNG

Các chất phụ gia có vai trò quan trọng trong xăng kể từ khi nhiên liệu có chứa chì tetraetyl xuất hiện lần đầu tiên trên thị trường vào năm 1923.

Các chất phụ gia trở thành các thành phần cần thiết trong xăng hiện đại. Ngoại trừ chì tetraetyl đã được giới thiệu cách đây 38 năm, hầu hết các chất phụ gia được sử dụng rộng rãi khắp nơi trong suốt thập kỷ qua.

Dùng các chất phụ gia để nâng cao chỉ số octan và để chống bốc cháy bề mặt, tắc nghẽn buji, chống tạo keo, chống gỉ, chống lạnh bộ chế hòa khí, chống tạo chất lắng trong hệ thống cửa nạp, chống kẹt van cửa nạp.

Trong hầu hết mọi trường hợp, một hợp chất hóa học sẽ đáp ứng được một trong những chức năng này. Tuy nhiên trong một vài trường hợp một chất phụ gia có thể đáp ứng nhiều chức năng. Ví dụ, chất tẩy rửa bộ chế hòa khí cũng có thể được dùng như là một tác nhân chống đóng băng và là một chất ức chế ăn mòn.

Hãy xem những chất phụ gia chính của xăng.

## 1. Chống kích nổ

Hợp chất chống kích nổ được dùng để chống xăng nổ trong động cơ mỗi bằng tia lửa. Lý tưởng nhất là xăng cháy êm và hoàn toàn trong các buồng đốt của động cơ.

Tuy nhiên, xăng được cấu tạo bởi hàng trăm gốc hydro-cacbon, nên vài gốc hydro-cacbon sẽ phản ứng nhanh và dữ dội khi bị nén và nung nóng với sự có mặt của không khí.

Sau khi bốc cháy, phần trước bốc cháy lan rộng trong buồng đốt của động cơ sẽ nén và làm nóng hỗn hợp không khí-nhiên liệu ở phía trước nó. Dưới những điều kiện này một vài gốc hydro-cacbon trong phần khí không cháy sẽ trải qua những phản ứng hóa học trước khi cháy bình thường. Những sản phẩm của các phản ứng này có lẽ rồi tự đốt cháy. Khi điều này xảy ra, gaz cuối cháy rất nhanh – với tốc độ gấp 5-25 lần so với cháy bình thường – gây ra những sóng và chạm với tần số cao, tạo ra tiếng ồn gọi là tiếng gõ. Ngoài việc tạo ra những âm thanh khó chịu, động cơ bị gõ thường có công suất thấp và ít tiết kiệm nhiên liệu. Gõ nhiều sẽ làm tăng độ mòn vòng găng pittông và làm nóng van, buji và pittông, làm ngắn tuổi thọ và tăng việc đánh lửa sớm.

### ***Những yếu tố làm ảnh hưởng đến tiếng gõ***

Có tiếng gõ trong động cơ hay không do 2 yếu tố quyết định: chất lượng chống kích nổ (chỉ số octan) của xăng và chỉ số octan mà động cơ yêu cầu.

Chỉ số octan cao (khả năng chống kích nổ cao) có thể đạt được theo 2 cách:

a. Do các quá trình tinh luyện, chẳng hạn thay đổi chất xúc tác, để chuyển từ hydro cacbon có chỉ số octan thấp sang hydro cacbon có chỉ số octan cao.

b. Dùng các chất phụ gia chống kích nổ.

Việc chọn phương pháp nào được quyết định bởi chi phí và thường kéo theo sự kết hợp giữa phương pháp và các chất phụ gia chống kích nổ.

Yêu cầu về chỉ số octan của động cơ thường phụ thuộc vào thiết kế của nó và điều kiện vận hành của động cơ ảnh hưởng đến nhiệt độ và áp suất của khí chứa trong động cơ.

Tiếng gõ ở động cơ thay đổi theo hệ số nén, sự đánh lửa sớm, chân không đường ống phân phối, cấu tạo buồng đốt, tỉ lệ giữa nhiên liệu và không khí, và điều kiện môi trường.

### ***Chì tetraetyl (TEL)***

Trong nhiều năm, người ta dùng TEL như một tác nhân chống kích nổ cho phần lớn các hỗn hợp xăng. Với cấu trúc đặc biệt mà nhờ đó TEL đã hạn chế được tiếng gõ nhưng cấu trúc này đã không được biết đến mặc dù đã có sự nghiên cứu rộng.

Nhưng vì những vấn đề liên quan đến sức khỏe và môi trường nên TEL rất hiếm được sử dụng.

Loại xăng không chì mới dùng những phân tử hydro cacbon có chỉ số octan cao để thay thế cho các chất phụ gia chì vì vậy đã cho ra một loại nhiên liệu "sạch hơn". Việc thêm cồn vào cũng sẽ nâng mức octan lên.

**GHI CHÚ:** Một vài động cơ được thiết kế chạy xăng pha chì sẽ dễ bị mòn vòng găng pittông và van bị thụt vào khi chạy bằng xăng không pha chì.

### **Những chất tẩy rửa cặn**

Khi động cơ mỗi bằng tia lửa dùng xăng chứa duy nhất chất chống kích nổ là chì thì khi xăng cháy nó sẽ tạo ra những sản phẩm cháy không bay hơi. Vì vậy những dung dịch chống kích nổ có trên thị trường đều chứa những tác nhân tẩy rửa cặn – etylen dibromide và/ hoặc etyle dichloride làm biến đổi những chất cháy của chất chống kích nổ thành những dạng dễ bay hơi từ bề mặt ngoài nóng của động cơ. Những chất tẩy rửa cặn này là một trong những thành phần của hợp chất chống kích nổ có chứa chì.

## **2. Các chất phụ gia tạo lắng**

Các chất biến đổi chất lắng làm giảm sự đánh lửa ở bề mặt và giảm tắc nghẽn buji bằng cách thay đổi tính chất hóa học của các chất lắng trong buồng đốt.

### **Đánh lửa ở bề mặt**

Sự đánh lửa ở bề mặt xảy ra khi nạp nhiên liệu – không khí nạp vào bị đốt cháy bởi các chỗ nóng trong buồng đốt, kể cả chất lắng phát sáng.

Với người vận hành máy, khi thấy có sự đánh lửa ở bề mặt thì biết là hoặc có tiếng gõ với tần suất cao, không đều còn gọi là kêu lanh canh dữ dội hoặc tiếng gõ với tần số thấp tương tự như bị gõ ra do các ổ trục chính bị mòn còn gọi là kêu âm ỉm.

Khi cháy ở bề mặt sẽ làm cho áp suất và nhiệt độ của phân nhiên liệu – không khí nạp vào không cháy tăng lên nhiều hơn phần cháy bình thường gây nên tiếng kêu chát chúa. Kết quả là hỗn hợp nhiên liệu-không khí chưa cháy bị đè nén quá khả năng của chất chống kích nổ bên trong nó nên gây ra tiếng nổ. Mặt khác tiếng ầm ầm, ùng ục là hình thức của cháy không nổ. Nó xảy ra khi sự đánh lửa từ nhiều nguồn làm tăng áp suất nhanh và áp lực lớn nhất trong suốt thời kỳ nén của chu kỳ máy.

Trong một vài trường hợp sự đánh lửa ở bề mặt có thể đốt nóng chất lỏng và các bộ phận của động cơ đến điểm mà sự đánh lửa thường xảy ra sớm hơn trong chu trình. Việc đánh lửa sớm và nhanh như vậy có thể nhanh chóng đốt cháy các lỗ trong pittông và xả khí ở bề mặt van.

Hợp chất phospho được sử dụng rộng rãi như các chất biến đổi chất lỏng. Các chất phụ gia này sẽ ngăn chặn sự đánh lửa ở bề mặt sớm bằng cách nâng nhiệt độ chuẩn để gây phát sáng các chất lỏng và bằng cách giảm tốc độ thoát nhiệt do quá trình oxy hóa chất lỏng.

Một vài thiết bị lọc sử dụng hợp chất boron để chống đánh lửa bề mặt. Ngoài ra boron làm tăng khả năng chống kích nổ của TEL trong một vài loại xăng nào đó, vì chất boron có khả năng giữ cho nồng độ của lưu huỳnh luôn ở mức bình thường khi hiệu quả chống kích nổ của TEL giảm đi.

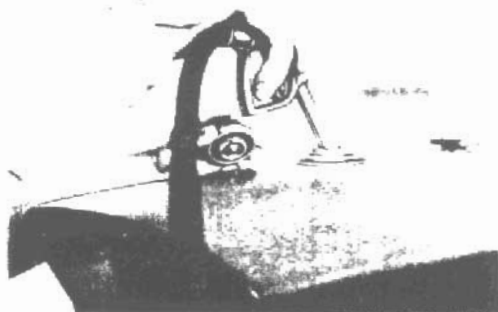
### **Tắc nghẽn buji**

Các sản phẩm cháy thường tạo ra chất lỏng ở cái cách điện buji (hình 7) khi động cơ được vận hành dưới nhiệt độ

thấp, chế độ làm việc nhẹ chẳng hạn như lái chạy dừng. Việc tăng tốc tiếp theo đó sẽ làm tăng nhiệt độ của các chất lỏng. Vì điện trở của các chất lỏng giảm xuống khi nhiệt độ tăng lên nên các chất lỏng trở nên dẫn điện tốt ngăn cản buji đánh lửa. Việc khó đánh lửa thường xảy ra ở những động cơ tốc độ cao hoặc trong lúc tăng tốc khi đang ở tốc độ trung gian.



Hình 7: Chất lỏng làm tắt nghẽn buji



Hình 8: Chi dùng loại xăng tốt

Để làm giảm tắc nghẽn buji, hợp chất phospho trong nhiên liệu xăng sẽ làm cho các chất lắng thành dạng có khả năng chống điện cao trong phạm vi nhiệt độ rộng hơn.

### **3. Các chất chống oxy hóa**

Chất chống oxy hóa được cho vào xăng để chống tạo keo. Keo có mặt trong xăng khi các gốc hydro-carbon kết hợp với oxy hay kết hợp với nhau. Sự tạo keo trong xăng được quyết định bởi loại dầu thô sản xuất ra xăng hoàn chỉnh, quá trình tinh lọc, nhiệt độ cất giữ, sự hiện diện của không khí, và thời gian cất giữ.

Khi keo hình thành, nó sẽ tạo ra một chất lắng như sơn dầu phủ lên và làm tắc các đường ống nhiên liệu, jicơ chế hòa khí ống nạp và có thể làm cho van nạp bị kẹt chặt.

Có thể tăng tính chống oxy hóa ở xăng bằng cách dùng các quá trình lọc khác nhau chẳng hạn như lọc chất kiềm, lọc axit, hydro hóa một phần và bằng các lớp sét hoạt hóa.

Các nhà tinh chế xăng dầu thấy rằng kinh tế hơn khi dùng một lượng nhỏ chất chống oxy hóa bổ sung vào hoặc thay phương pháp xử lý.

Các chất chống oxy hóa làm chậm sự oxy hóa và polyme hóa các chất hydro cacbon không bền. Mặc dù cơ chế của hoạt động này không rõ nhưng các chất chống oxy hóa được xem như "những người phá xích trong các phản ứng oxy hóa và polime hóa".

### **4. Các chất chống rỉ**

Rỉ và mài mòn gây ra nhiều vấn đề nghiêm trọng cho thùng chứa, đường ống và hệ thống nhiên liệu trong động cơ.

Chẳng hạn, các lỗ rò sẽ tăng lên trong các thùng chứa và đường ống bị rỉ hoặc rỉ sẽ cản trở quá trình vận hành của động cơ do bị tắc bộ lọc và jicler chế hòa khí. Ngoài ra, chỉ cần một mẫu nhỏ rỉ trong van kín của bộ chế hòa khí có thể làm cho chén phao bị đầy và sau đó là tắc máy do bị “tràn”.

Sắt và các phần lưỡng kim bị rỉ và ăn mòn tăng lên do một phần nhỏ nước và không khí hòa tan trong xăng. Nước có thể vào trong hệ thống nhiên liệu của động cơ do sự ngưng tụ hơi nước trong thùng nhiên liệu hoặc do được bơm vào cùng với xăng.

Có một vài loại hợp chất hydro cacbon dễ tan thường dùng như chất chống rỉ như: các axit amin béo, sulfonat, akyn phosphat và phosphat amin khác nhau. Hầu hết những chất này hoạt động được là do các bề mặt kim loại được phủ một lớp phim bảo vệ rất mỏng để giữ cho mặt ngoài không tiếp xúc với nước. Cũng chính nhờ lớp bảo vệ này giúp bộ chế hòa khí không bị đóng băng và ngăn không cho tạo chất lắng ở bộ chế hòa khí.

## **5. Các tác nhân chống đóng băng**

Có hiện tượng đóng băng xen vào quá trình vận hành máy là do hoặc các đường ống nhiên liệu bị bít hoặc do làm đảo lộn bộ chế hòa khí (sự biến đổi khí cacbonic thành khí cacbonaxit) qua các rãnh nhiên liệu hay không khí lạnh.

Các đường ống nhiên liệu bị bít xuất phát từ việc có nước trong nhiên liệu. Tuy nhiên bộ chế hòa khí lạnh là do hơi nước bốc hơi từ lớp khí mà động cơ thải ra đọng lại.



Khi khởi động một động cơ lạnh dưới mức điều kiện môi trường quy định – từ 30°F – 50°F (-1 – 10°C) với độ ẩm tương đối khoảng trên 65% – thì hơi lạnh ở nhiên liệu bốc hơi trong bộ chế hòa khí tạo ra độ ẩm trong không khí ngưng tụ và đọng lại trên mặt ngoài của bộ chế hòa khí lạnh.

Khi van tiết lưu hoàn toàn đóng lại để chạy không, hơi lạnh này có khuynh hướng tạo ra lỗ hỏng giữa lưới van và thân van làm ngăn khí vào và làm ngừng máy. Mở van khởi động lại để làm vỡ lỗ hỏng lạnh đó nhưng không loại trừ khả năng chết máy trước khi động cơ và bộ chế hòa khí đủ ấm.

Hai loại chung của các chất phụ gia chống đóng băng bộ chế hòa khí – chất làm giảm điểm đông và các chất hoạt động mặt ngoài – được dùng trong nhiều loại xăng để tránh gây ồn trong những buồng khí lạnh trong thời gian làm nóng động cơ.

Các chất làm giảm điểm đông được xem như chất chống đông, tác động nhiều vào phần lạnh của bộ chế hòa khí cũng giống như cách chất chống đông cung cấp lớp bảo vệ lạnh trong hệ thống làm nguội của một động cơ. Những chất phụ gia chống lạnh này, bao gồm cồn, glycol, và formamid làm giảm tạo lạnh do hạ điểm lạnh của hơi nước trong không khí.

Những tác nhân hoạt động bề mặt cung cấp một sự bảo vệ khác. Với những tác nhân này, các thành phần làm lạnh được tạo thành. Tuy nhiên chất phụ gia sẽ cung cấp một lớp bảo vệ ngăn cản những thành phần này không kết dính với nhau hoặc không tập hợp trên các bề mặt kim loại của bộ

chế hòa khí. Cho nên hầu hết các thành phần làm lạnh không làm hại gì khi đi qua bộ chế hòa khí vào ống nạp. Các chất phụ gia này là amid, amin hoặc muối amonium phosphat hoặc muối amin.

Một vài chất làm giảm điểm đông, và trong phạm vi hẹp, một vài chất hoạt động bề mặt cũng có hiệu quả trong việc ngăn chặn đầu ống nhiên liệu bị lạnh.

## **6. Các chất tẩy rửa bộ chế hòa khí**

Khi một động cơ chạy không, các thành phần nhiên liệu không bay hơi cùng với các chất bẩn do khí thoát và khí ở hộp cacte kéo vào qua bộ lọc, không khí tập trung vào các thành bên trong của bộ chế hòa khí ngay bên dưới lưới van tiết lưu. Do chen vào dòng khí và làm đảo lộn tỉ lệ nhiên liệu – không khí làm dẫn đến tình trạng chạy không thô làm chết máy thường xuyên, giảm hiệu suất và giảm khả năng tiết kiệm nhiên liệu của động cơ.

Các chất phụ gia tẩy rửa thường được dùng để ngăn cản chất lắng đọng lại và lấy đi những chất lắng đã có trong bộ chế hòa khí. Hiệu quả của các chất tẩy rửa này bao gồm amid và ankyl amid phosphat xuất phát từ các đặc tính của các chất hoạt động bề mặt.

## **7. Màu sắc**

Màu sắc được cho vào xăng để cho thấy sự có mặt của các chất chống nổ, làm tăng vẻ hấp dẫn khi bán và cho thấy có nhiều loại và nhiều nhãn hiệu xăng. Màu sắc cũng có trong nhiên liệu pha chì để cho biết nhiên liệu này chỉ dùng

cho động cơ không được dùng cho mục đích đốt hay làm sạch. Màu sắc của xăng là các hợp chất hữu cơ dễ tan hydro cacbon được chọn cho màu sắc mà chúng truyền cho nhiên liệu.

Nồng độ màu phụ thuộc vào cường độ màu sắc do nhà lọc dầu đưa ra mới đáp ứng được tiêu chuẩn về màu sắc.

## **8. Cồn (alcohol)**

Một vài nhà sản xuất cho thêm cồn vào xăng để tạo ra một loại nhiên liệu có tên gọi là gaz cồn. Nhiên liệu này có thể dùng cho hầu hết các loại động cơ xăng và có lợi về kinh tế đối với một số người đặc biệt các doanh nghiệp. Tuy nhiên, vẫn còn nhiều khía cạnh mà bạn cần phải cân nhắc kỹ nếu bạn dùng gaz cồn.

Cồn có thể tấn công vào cao su và các sản phẩm bằng nhựa như đường ống nhiên liệu, lớp đệm, bộ lọc và các phụ tùng. Cồn cũng ăn mòn các phần kim loại trong hệ thống nhiên liệu. Thường có sự giảm về công suất khi gaz cồn cháy trong động cơ. Cồn nâng áp suất bốc hơi của xăng trong thùng và làm giảm lượng khí cần thiết cho động cơ nổ. Chính điều này làm cho gasoho trở nên khó cháy (đánh lửa với tia lửa).

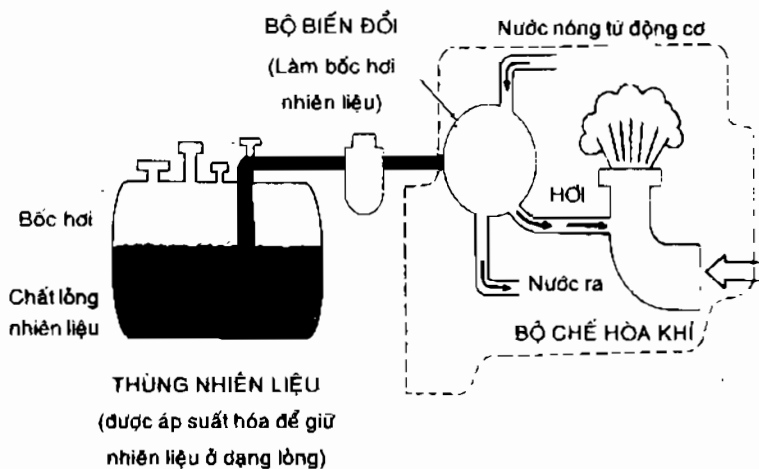
Gaz LP có thể là:

- a. toàn là propan**
- b. toàn là butan**
- c. kết hợp giữa 2 loại khí trên.**

Hiện nay gaz LP chứa hoàn toàn hoặc phần lớn propan do có nhu cầu lớn về chất butan trong công nghệ hóa. Cả 2

chất này đều là khí và không thể chứa nó trong thùng đựng xăng hoặc bộ chế hòa khí để sử dụng. Lý do là chúng phải được chứa trong thùng chứa có áp suất cao để giữ chúng luôn ở dạng lỏng. Butan sôi ở nhiệt độ khoảng 33°F (0°C) trong khi propan sôi ở -44°F (-42°C).

Khi được chứa trong contơ kín, áp suất của 2 khí này thay đổi theo nhiệt độ bên ngoài. Ở nhiệt độ 100°F (38°C), với khí butan, áp suất tăng lên 37 pao (255kg pascal) trong khi áp suất của propan tăng đến 195 pao (1340 kilopascal).



Hình 9: Hệ thống nhiên liệu gaz LP

Động cơ chạy gaz LP cũng giống như động cơ chạy xăng, nhưng nó được thiết kế với hệ số nén cao hơn, khoảng từ 1/8 – 1/10. Cả hai khí này đều có chỉ số octan cao, với butan khoảng 95 và propan khoảng 125. Với độ octan cao

như vậy chúng phù hợp với động cơ có độ nén cao. Thực tế thì độ nén cao làm cho các nhiên liệu này cung cấp công suất rất hiệu quả về kinh tế mặc dù mỗi galong chứa ít năng lượng hơn của xăng, kerosin hay nhiên liệu máy kéo.

Máy dùng gaz LP thường dùng hơi bốc ở đầu thùng nhiên liệu (hình 9) để dễ dàng khởi động vì nó đã hóa hơi.

Bạn khó chọn được gaz LP ngoại trừ dựa vào một nhà cung cấp. Bạn hoàn toàn phụ thuộc vào việc anh ta cung cấp loại nhiên liệu có hay không có hỗn hợp lưu huỳnh và các chất gây ô nhiễm khác mà có thể gây ra nhiều khó khăn như làm nghẽn bộ lọc, hư van ...v.v. Tuy nhiên người tiêu dùng có rất ít kinh nghiệm về các tạp chất có trong gaz LP.

Người bán có một hỗn hợp gaz LP hoạt động ở thời tiết lạnh khác với hỗn hợp gaz hoạt động trong thời tiết ấm hơn.

## **CHỌN NHIÊN LIỆU CHO ĐỘNG CƠ MÁY DẦU**

Có câu nói: “động cơ điêzen sẽ nổ với bất kỳ loại nhiên liệu nào”. Sự thật là nó sẽ nổ với nhiều loại nhiên liệu khác nhau, thực tế là than nhiệt là nhiên liệu đầu tiên dùng cho động cơ điêzen. Từ quan niệm trên bạn sẽ có suy nghĩ sai lầm là việc chọn nhiên liệu cho động cơ điêzen chỉ đơn giản là cung cấp bất cứ loại nhiên liệu nào có thể làm nổ máy, nhưng thực sự thì việc chọn lựa điêzen phức tạp hơn nhiều. Thực ra thì bạn cần phải biết nhiều về chất lượng của các loại điêzen hơn là về chất lượng của xăng.

Trước khi nghiên cứu về việc chọn nhiên liệu, chúng ta phải biết động cơ điêzen hoạt động như thế nào. Hình 2

cho bạn biết các nguyên lý vận hành của động cơ diesel 4 kỳ so sánh với động cơ xăng. Nhớ rằng không có buji để khởi động cho nhiên liệu cháy, mà là không khí bị nén cho đến khi nó quá nóng làm cho nhiên liệu đưa vào trong nó sẽ tự bốc cháy (hình10).

Hệ số nén của động cơ diesel cao hơn động cơ đốt bằng tia lửa điện. Độ nén cao của không khí này sẽ cung cấp đủ nhiệt độ (900 – 1200°F) tức (480 – 650°C) để nhiên liệu tự bốc cháy khi được bơm vào xi lanh. Ở hình 2, hệ số nén của máy là 1/16 trong khi hệ số nén của máy xăng là 1/8. Hệ số nén trung bình cho máy kéo diesel khoảng 1/16.3. Chúng có thể thay đổi ở nhiều mức, thấp nhất là 1/14 và cao nhất là 1/20.

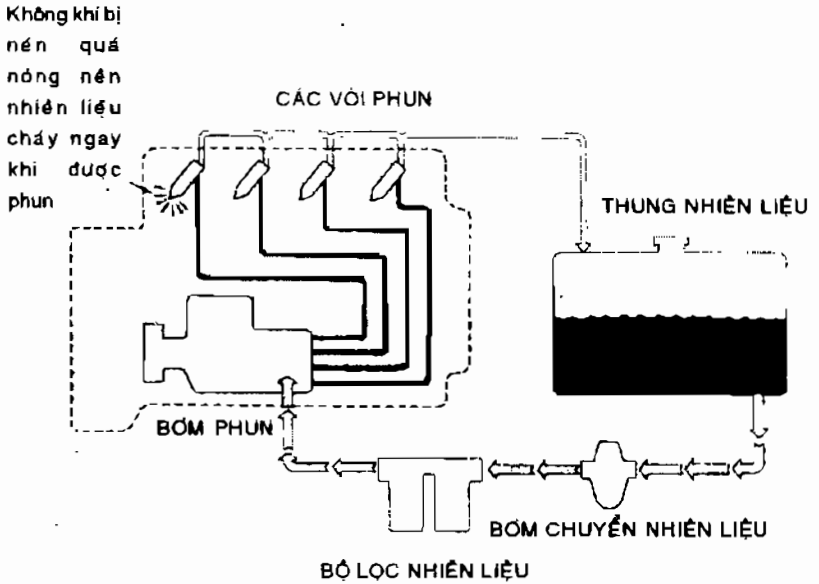
Hãy xem kỹ chu kỳ cháy của động cơ diesel.

### CHU KỲ CHÁY CỦA ĐỘNG CƠ DIESEL

Với động cơ mỗi lửa bằng tia lửa điện, nhiên liệu và không khí nạp vào xi lanh và hỗn hợp bị nén lại và rồi bị đốt cháy bằng buji.

Còn với động cơ diesel thì không khí sẽ đi một mình vào xi lanh và được nén lại, còn nhiên liệu được đưa vào với áp suất lớn qua vòi phun vào trong lớp khí nén và rồi bốc cháy do sức nóng của lớp khí nén này.

Trong suốt thời gian phun nhiên liệu vào, điều quan trọng là những hạt nhiên liệu hoàn toàn trộn lẫn với các phân tử của không khí nén nóng để tạo ra một lượng tối đa các điểm gây cháy để có sự đánh lửa sớm và đồng bộ.



*Hình 10: Hệ thống nhiên liệu diesel*

Tùy thuộc vào hệ số nén, nhiệt độ của không khí nạp vào và thời điểm phun mà nhiệt độ và áp suất của không khí nén lúc nhiên liệu vào xi lanh có thể lên khoảng 1200°F (650°C) và 900 pao/inch vuông (6.200 kilopascal).

Tốc độ và công suất ra của động cơ diesel được điều chỉnh bằng lượng dầu phun vào mỗi kỳ. Ở bất kỳ tốc độ nào lượng không khí đưa vào trong động cơ đều không thay đổi bất kể tải trọng nào và luôn có đủ không khí để đốt cháy lượng dầu bơm vào.

Điều này có nghĩa toàn bộ tỉ lệ nhiên liệu – không khí nói chung trong xi lanh phải luôn nhỏ hơn tỉ lệ theo yêu cầu để có thể đốt cháy nhiên liệu hoàn toàn. Tuy nhiên vì thỉnh

thoảng động cơ diesel có phun khói nên sẽ có hiện tượng cháy không hoàn toàn xảy ra trong một vài trường hợp nào đó. Những nguyên nhân gây ra khói đen là do phun xăng sai, giới hạn không khí, chập nạp điện tuabin hoặc tràn nhiên liệu. Có hiện tượng khói trắng xảy ra trong quá trình chạy không hay vận hành làm nguội động cơ là do nhiên liệu không cháy hoặc cháy một phần.

Để biết được những điều kiện chủ yếu cho động cơ cần phải xem quá trình cháy của động cơ diesel.

Thật hợp lý khi cho rằng việc đánh lửa xảy ra ngay khi các hạt nhiên liệu tiếp xúc với không khí ở nhiệt độ cao trong buồng đốt nhưng thực ra thì không phải vậy. Những phép đo về áp suất được thực hiện trong suốt thời kỳ nén và các hành trình làm việc cho thấy có một chút chập trễ giữa việc khởi động phun dầu và thời gian để năng lượng được thoát ra do cháy để làm tăng áp suất ở trên có được do không khí nén một mình.

Trì hoãn đánh lửa là một yếu tố quan trọng trong buồng đốt của động cơ diesel. Thời gian trì hoãn kéo dài ở những động cơ có tải trọng cao làm tăng áp suất quá nhanh khi nhiên liệu bắt đầu cháy. Tốc độ tăng của áp suất có thể trở nên rất nhanh ở tải trọng động cơ cao dẫn đến tình trạng động cơ vận hành ồn (có tiếng gõ). Trong nhiều năm tình trạng tăng áp suất đột ngột được coi là tích trữ nhiên liệu ngày càng nhiều trong buồng đốt. Tuy nhiên, bằng chứng ủng hộ cho lý thuyết là thời gian trì hoãn đánh lửa dài cho



phép có nhiều thời gian hơn để một vài phản ứng hóa học xảy ra trong hỗn hợp không khí – nhiên liệu trước khi việc đánh lửa xảy ra. Những phản ứng hóa học này đưa đến kết quả những sản phẩm nào cháy quá nhanh sẽ nâng áp suất cao lên nhanh. Với thời gian trì hoãn ngăn việc đánh lửa xảy ra trước khi những phản ứng này kịp tiến hành làm cháy quá nhanh.

Với động cơ lạnh và nhiệt độ không khí nạp vào thấp cũng vậy, thời gian trì hoãn quá dài sẽ cho sự đánh lửa không chuẩn và cháy không hoàn toàn hoặc không đều, có khói tiếp sau đó và mất công suất.

Mặc dù sự trì hoãn đánh lửa bị ảnh hưởng bởi những điều kiện vận hành của động cơ nhưng nó phụ thuộc chủ yếu vào thành phần hydrocacbon trong nhiên liệu, và trong một chừng mực nào đó, vào tính dễ bay hơi của nhiên liệu.

## CÁC ĐẶC TÍNH CỦA NHIÊN LIỆU DIEZEN

Để đảm bảo nhiên liệu không thay đổi và vẫn giữ được những đặc tính riêng thì các quá trình lọc dùng để sản xuất diezen phải luôn được kiểm tra chặt chẽ.

Hiệp hội thử nghiệm và vật liệu Hoa Kỳ đã đưa ra sự phân loại về nhiên liệu diezen cho các loại động cơ diezen khác nhau.

Những loại chính theo thông số kỹ thuật ASTM của dầu diezen là:

Nhiên liệu diezen số 1-D

Nhiên liệu diezen số 2-D

Những yêu cầu giới hạn ASTM cho nhiên liệu diesel												
Loại nhiên liệu diesel	Điểm bốc cháy	Điểm vẫn đục	Nước và cặn lắng % thể tích	Chất lắng carbon trên 10% chất lắng	Tro % trọng lượng	Nhiệt độ chung cất, 90% thể tích lại sinh		Độ nhớt động học ở 40°C Centistoc (mm <sup>2</sup> /s)		Lưu huỳnh % trọng lượng	Mài vụn đồng	Chỉ số celan
	Min.	Max.	Max.	Max.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Max.	Max.	Min.
SỐ 1-D	100°F (38°C)	*	0.05	0.15	0.01	-	550°F** (288°C)	1.3	2.4	0.50	No.3	40
SỐ 2-D	125°F (52°C)	*	0.05	0.35	0.01	540°F** (281°C)	640°F** (388°C)	1.9**	4.1	0.50	No.3	40

\* Dành cho hoạt động ở thời tiết lạnh điểm vẫn đục nên ở 10°F (6°C) trên 10% nhiệt độ bao quanh tối thiểu ở mức mà động cơ hoạt động được ngoại trừ những động cơ có cung cấp sự đốt nóng nhiên liệu.

\*\*1.3 Khi điểm vẫn đục nhỏ hơn 10°F (6°C) là đặc biệt nên độ nhớt tối thiểu sẽ là 1.7mm<sup>2</sup>/s và tối thiểu 90% nhiệt độ chung cất bị giới hạn.

Cả hai loại diesel trên đều dùng cho động cơ diesel có tốc độ cao. Loại diesel có tính bay hơi thấp, loại 4-D, được dùng cho động cơ có tốc độ trung bình hoặc thấp.

### **Loại 1D:**

Loại diesel 1D là các loại dầu mazut dễ bay hơi từ dầu hỏa đến các sản phẩm cất trung gian. Các nhiên liệu này được dùng cho các động cơ có tốc độ cao trong thời kỳ bảo dưỡng kể cả những thay đổi tương đối lớn và thường xuyên về tải trọng và tốc độ cũng như ở những nơi phải dùng dầu với nhiệt độ nhiên liệu thấp khác thường.

### **Loại 2D:**

Là loại dầu gazoin cất có tính bay hơi thấp hơn. Loại nhiên liệu này dùng cho động cơ có tốc độ cao trong thời gian bảo dưỡng bao gồm cả tải trọng cao và tốc độ đều hoặc ở những động cơ không đòi hỏi phải dùng loại nhiên liệu bay hơi nhanh hoặc có những đặc tính khác được quy định cho loại 1D.

Những yêu cầu giới hạn do Hiệp hội kiểm tra vật liệu Mỹ đưa ra cho 2 loại nhiên liệu này có ở bảng bên dưới. Một vài đặc tính của 2 nhiên liệu này được nói đến ở phần dưới. Cần lưu ý là sự thiết kế và vận hành của động cơ quyết định loại nhiên liệu phù hợp cho động cơ.

### **Chỉ số cetan**

Phương pháp để xác định chất lượng đánh lửa của nhiên liệu diesel là dùng chỉ số cetan cũng giống như dùng chỉ số octan để xác định chất lượng chống kích nổ của xăng.

Cũng giống như thang octan, thang cetan đại diện cho hỗn hợp nhiên liệu 2 hydrocacbon nguyên. Cetan là 1 hydrocacbon có đặc tính đánh lửa cao, và được chọn đứng đầu thang với chỉ số cetan là 100. Loại hydrocacbon có tên gọi là alphametyl naphthlene có chất lượng đánh lửa rất chậm và được đặt ở cuối thang với chỉ số cetan là 0. Hỗn hợp 2 loại hydrocacbon này đại diện cho chất lượng đánh lửa trung bình và chỉ số cetan của chúng là tỉ lệ phần trăm cetan trong hỗn hợp. Ví dụ, tham khảo một hỗn hợp nhiên liệu chứa 30% cetan và 70% alphametyl naphthen có chỉ số cetan là 30.

Loại động cơ dùng để xác định chỉ số cetan là loại động cơ có hệ số nén thay đổi, xi lanh đơn theo tiêu chuẩn của ASTM với tải trọng đặc biệt và thiết bị phụ trợ.

Ở thí nghiệm này, hệ số nén của động cơ thử nghiệm thay đổi cho đến khi sự đánh lửa bắt đầu ở điểm chết trên. Với thời gian ấn định để bắt đầu phun nhiên liệu là  $13^\circ$  trước điểm chết trên và thời gian ấn định cháy bắt đầu ở điểm chết trên thì sẽ xảy ra một khoảng thời gian trì hoãn đánh lửa ở  $13^\circ$  (2.4 miligiây với tốc độ 900 vòng /phút)

Rồi phương pháp này được lặp lại sử dụng hỗn hợp nhiên liệu chuẩn cho đến khi 1 nhiên liệu không biết tên kết hợp giữa hai hỗn hợp chuẩn khác không quá 5 chỉ số cetan. Sau đó biết được chỉ số cetan của các hỗn hợp kết hợp và các hệ số nén được quy định bởi khoảng thời gian trì hoãn đã được ấn định cho cả hỗn hợp nhiên liệu chuẩn

và nhiên liệu mẫu, có thể có được chỉ số cetan của nhiên liệu mẫu nhờ tính toán.

Chỉ số cetan của nhiên liệu điêzen chủ yếu phụ thuộc vào thành phần hydrocacbon của nó. Nói chung, hydrocacbon thơm có chỉ số cetan thấp, parafin có chỉ số cetan cao và napthen ở điểm giữa tức là chỉ số cetan trung bình. Rõ ràng là nguyên liệu gốc và các quá trình lọc dùng khi sản xuất ra nhiên liệu điêzen là rất quan trọng quyết định đến chất lượng đánh lửa.

Việc lọc dầu luôn phải đương đầu với vấn đề là làm sao phối hợp nguyên liệu để đạt được chất lượng đánh lửa tốt mà không phải hy sinh những đặc tính cần thiết khác của nhiên liệu chẳng hạn như điểm cháy và tính dễ bay hơi.

Chất lượng đánh lửa của nhiên liệu điêzen có thể được cải tiến bằng cách thêm các chất phụ gia, chẳng hạn như nitrat amyl. Không nên nhầm lẫn mối quan hệ giữa chỉ số cetan của nhiên liệu điêzen và vận hành của động cơ với mối quan hệ giữa chỉ số octan của xăng và sự vận hành của động cơ đánh lửa bằng môi lửa.

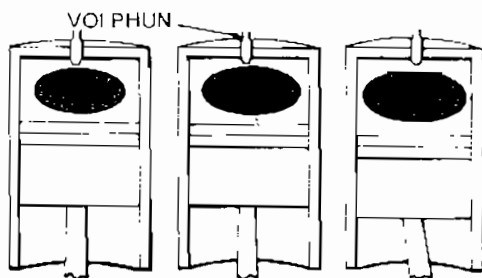
Với động cơ xăng, tăng chỉ số octan lên sẽ cải tiến hiệu suất tiềm tàng của động cơ qua hệ số nén tăng hoặc tăng áp quá mức, và yêu cầu về chỉ số octan được quyết định bởi yêu cầu tải trọng toàn phần của động cơ.

Với động cơ điêzen, những yêu cầu để có chất lượng đánh lửa tốt trong suốt quá trình khởi động và vận hành với tải trọng nhẹ ở nhiệt độ thấp sẽ tạo ra chỉ số cetan như mong muốn.

Nói chung, những loại nhiên liệu có chỉ số cetan cao giúp động cơ khởi động được ở nhiệt độ không khí thấp hơn, làm cho động cơ khởi động nhanh hơn không bị tắc và khói trắng, làm giảm tỉ lệ hình thành lớp dầu bóng và các chất lắng cacbon, và loại trừ đốt cháy không đều hoặc có tiếng gõ.

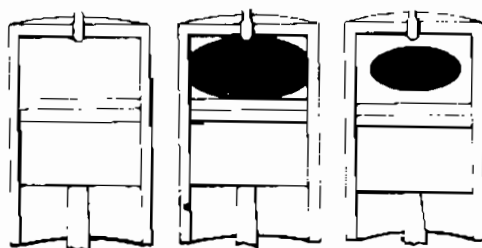
Tuy nhiên chỉ số cetan quá cao dẫn đến tình trạng cháy không hoàn toàn và xả khói nếu thời gian trì hoãn đánh lửa quá ngắn không đủ thời gian để có đủ hỗn hợp nhiên liệu và không khí trong buồng đốt.

### Hiện tượng có tiếng gõ trong động cơ diesel



A) CHÁY ĐÚNG (TỐT)

(Nhiên liệu nạp cháy sớm và đều để khắc phục tình trạng nổ)



B) CHÁY YẾU

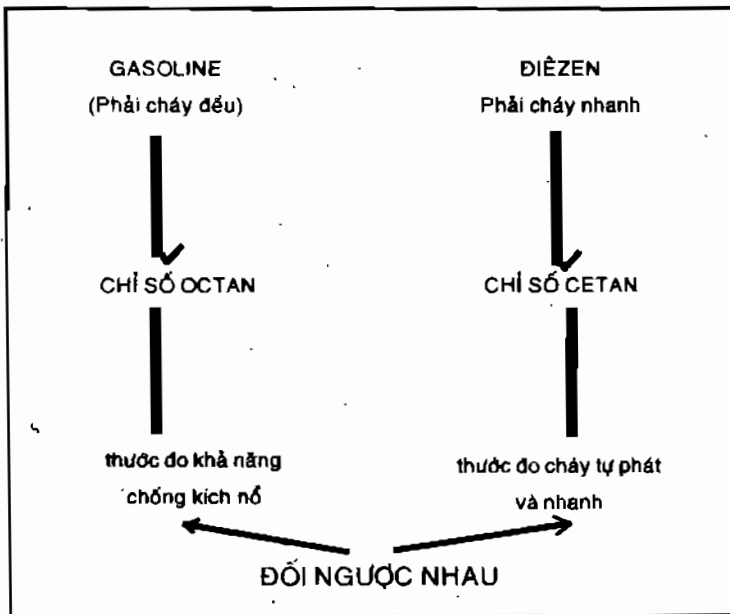
(Nhiên liệu nạp đánh lửa chậm, có tiếng nổ nhỏ theo sau)

Hình 11: Ở động cơ diesel gõ do nhiên liệu đánh lửa quá chậm

Ở động cơ mỗi bằng tia lửa, nhiên liệu và không khí nạp vào được trộn lẫn và nén trước khi sự đánh lửa xảy ra, nhiên liệu cháy quá nhanh sẽ gây ra tiếng nổ. Để kiểm soát tốc độ cháy cần thêm chì tetraetyl

Ở động cơ diesel, có hiện tượng có tiếng gõ ở động cơ là do nhiên liệu đốt cháy quá chậm (hình 11). Nhiên liệu phải bắt đầu cháy ngay khi nó được phun ra, nếu có một chút trì hoãn thì nhiên liệu tập hợp lại dẫn đến cháy với lực nổ và gây ra tiếng gõ.

Nhiên liệu diesel tốt giúp cháy tự phát sớm. Ngược lại xăng tốt tránh cháy tự phát.



Hình 12: Sự khác nhau giữa chỉ số octan (xăng) và cetan (điesel)

## **Tính bay hơi**

Các đặc tính về chung cất của điêzen rất cần thiết để có được sự cháy tốt ở động cơ điêzen.

Để có được những đặc tính này trong điêzen cần phải có sự cân bằng giữa các phần dầu nặng với nhẹ trong suốt quá trình lọc. Những thành phần nào trong hỗn hợp sôi ở nhiệt độ cao nhất đạt tiêu chuẩn đốt nóng cao hơn các thành phần nhẹ hơn.

Mặc dù có nhiều các thành phần nặng trong sản phẩm cuối cùng giúp cho việc tiết kiệm nhiên liệu nhưng nó sẽ gây hại vì sẽ tạo ra chất lắng trong động cơ.

Có quá nhiều thành phần nhẹ trong nhiên liệu sẽ giúp cho việc khởi động động cơ dễ dàng hơn và cháy hoàn toàn hơn dưới những điều kiện khác nhau của động cơ. Tuy nhiên, những phần nhẹ có đặc tính đánh lửa chậm. Hơn nữa chúng không giải phóng nhiều năng lượng trên mỗi gallon như các phần nặng. Các đặc tính dễ bay hơi cũng ảnh hưởng đến số lượng và loại khói thoát rạ và cả mùi. Tại những điểm nhiệt độ mà 10%, 50%, và 90% nhiên liệu bay hơi trong thời gian chung cất là những điểm kiểm soát quan trọng để đạt được sự cân bằng về tính dễ bay hơi nhất.

## **Điểm chảy**

Nhiên liệu điêzen chắc hẳn chảy được ở nhiệt độ khí quyển thấp nhất. Khi nhiên liệu ngừng chảy ở điểm nhiệt độ thấp nhất nào đó thì được xem là điểm chảy của nó.



Vì nhiệt độ nhiên liệu hạ dần về điểm chảy nên nhiên liệu trở nên chậm và khó bơm qua những ống cung cấp nhiên liệu, bộ lọc và hệ thống phun.

Nhiệt độ điểm chảy của nhiên liệu liên quan đến cấu trúc phân tử các thành phần hydrocacbon. Ví dụ, các naphthalen có khuynh hướng có điểm chảy thấp và tương đương với chỉ số octan thấp, trong khi đó parafin có khuynh hướng có các điểm chảy cao và chỉ số cetan khá cao.

Vì điểm chảy thấp có được chỉ khi mức tiêu hao chỉ số cetan thấp hơn hoặc tính dễ bay hơi cao hơn nên đặc điểm của điểm chảy là không được thấp hơn mức cần thiết.

### **Điểm vẩn đục**

Nhiên liệu điêzen trở nên đục và tạo ra các tinh thể sáp (parafin) và các chất lắng ở nhiệt độ trên điểm chảy. Nhiệt độ mà tại đó hình thành mảng vẩn đục được gọi là điểm vẩn đục.

Vì các tinh thể sáp làm tắc bộ lọc nhiên liệu, và vì điều này xảy ra tại các điểm nhiệt độ trên điểm chảy nên điểm vẩn đục quan trọng hơn điểm chảy trong tính năng này của nhiên liệu. Cũng giống như điểm chảy, điểm vẩn đục cũng tùy thuộc vào các thành phần hydrocacbon của nhiên liệu. Mặc dù các điểm vẩn đục dường như xảy ra ở trên điểm chảy khoảng từ 8 – 10°F (5-6°C), điểm vẩn đục cao trên điểm chảy khoảng từ 15 - 20°F (8 - 11°C) là không bình thường.

### **Độ nhớt**

Những bơm phun ở động cơ điêzen hoạt động rất có hiệu quả khi nhiên liệu có độ sệt hoặc độ nhớt phù hợp.

Độ nhớt càng thấp cần phải có sự bảo dưỡng thường xuyên các bộ phận hệ thống phun nhiên liệu. Độ nhớt cũng ảnh hưởng đến sự phun mù của nhiên liệu khi nó được phun. Nếu độ nhớt quá cao thì áp suất lớn xảy ra trong hệ thống phun. Vì vậy độ nhớt phù hợp hay khả năng chống cháy của nhiên liệu diesel trở thành 1 yêu cầu quan trọng.

### **Tỉ trọng và trọng lượng**

Trọng lượng của nhiên liệu diesel là chỉ số tỉ trọng hoặc trọng lượng trên mỗi đơn vị thể tích (kg/l ở 15°C). Nhiên liệu càng đậm đặc thì nhiệt hàm của nó càng cao. Vì nhiên liệu khi mua được tính bằng thể tích, trọng lượng được dùng khi mua thông số kỹ thuật và đôi khi trong việc kiểm tra cung cấp nhiên liệu. Trọng lượng cũng có thể được đo bằng "độ API". Trọng lượng API của nhiên liệu càng cao thì tỉ trọng hoặc trọng lượng đặc biệt của nó càng thấp.

Nói chung các nhà máy lọc dầu chọn hỗn hợp nguyên liệu gốc và quá trình lọc để đạt được những đặc tính dễ bay hơi như mong muốn và chỉ số cetan sẽ quyết định trọng lượng thế nào.

### **Điểm bốc cháy**

Thời điểm cháy là điểm nhiệt độ tại đó nhiên liệu được đốt nóng tạo ra 1 hỗn hợp hơi nhiên liệu và không khí trên bề mặt của chất lỏng, để sự đánh lửa sẽ xảy ra khi hỗn hợp này bốc cháy. Ở nhiều bang và nhiều công ty bảo hiểm đưa ra những điều kiện mang tính pháp luật về điểm bốc cháy dựa trên sự nguy hiểm về hỏa hoạn và phải được lưu ý khi viết về các đặc tính của nhiên liệu diesel.

## **Gốc cacbon**

Để ước lượng được chất lắng cacbon có trong động cơ do nhiên liệu điêzen tạo ra bằng cách xem gốc cacbon trong nhiên liệu. Gốc cacbon là lượng nhiên liệu còn lại sau khi nhiên liệu bốc hơi và phân hủy hóa học xảy ra tại nhiệt độ cao trong một khoảng thời gian đặc biệt. Lượng cacbon cao chứng tỏ khả năng hình thành chất lắng trong buồng đốt và khói thoát ra cao. Mặc dù những thử nghiệm về chất lắng cacbon rất có hiệu quả trong việc dự đoán trước việc hình thành chất lắng của dầu thô nhưng chúng không phải là nhà dự đoán tốt trong trường hợp nhiên liệu có chứa thêm các chất phụ gia giúp đánh lửa tốt.

Bất cứ đặc tính kỹ thuật nào của chất lắng cacbon cũng khẳng định cho nhiên liệu thô.

## **Lưu huỳnh**

Nhiên liệu chứa lượng lưu huỳnh thay đổi tùy theo nguồn gốc dầu thô, và các quá trình lọc, và lưu huỳnh thường tập trung nhiều ở những phần có phạm vi sôi cao.

Hàm lượng lưu huỳnh trong nhiên liệu cao sẽ trở thành mối lo ngại cho động cơ điêzen lúc vận hành ở nhiệt độ thấp và vận hành không liên tục. Ở những điều kiện này có thể xảy ra hiện tượng ngưng tụ hơi ẩm, rỉ sét do lạnh và sự mài mòn ở động cơ tăng lên do dùng nhiên liệu có chứa hàm lượng lưu huỳnh quá cao.

## **Tro**

Trong nhiên liệu điêzen có một lượng nhỏ chất không cháy ở dạng xà phòng dùng cho kim loại dễ tan và chất rắn

thô. Vì các vòi phun của động cơ diesel là những bộ phận được lắp ráp khít kín với dung sai trong phạm vi hẹp được làm rất chính xác nên chúng rất nhạy cảm với những chất thô ráp (lợn cợn) trong nhiên liệu.

Theo cách của ASTM dùng để quyết định số lượng các chất này trong nhiên liệu diesel là đo lượng tro có trong nhiên liệu. Thực hiện việc này bằng cách đốt một mẫu nhỏ nhiên liệu trong một thùng nặng cho đến khi tất cả các cacbon trong đó bay hết và chất lắng đọng đến một trọng lượng không đổi. Lấy trọng lượng nhiên liệu gốc nhân 100 chia cho trọng lượng chất rắn không đổi sẽ có được hàm lượng tro trong nhiên liệu (% theo trọng lượng)

### **Các loại nhiên liệu diesel giới thiệu dùng cho máy công nghiệp và nông nghiệp**

Dưới đây là bảng tham khảo mẫu từ sổ tay người vận hành máy kéo.

Loại vận hành động cơ	Nhiệt độ không khí xung quanh	Số loại nhiên liệu diesel
TRẠNG THÁI CHẠY KHÔNG NHIỀU, TỐC ĐỘ THẤP, TẢI TRỌNG NHE	Trên 80° F (27° C)	2-D
	Dưới 80° F (27° C)	1-D
TRẠNG THÁI CHẠY KHÔNG Ở MỨC TỐI THIỂU, TỐC ĐỘ CAO, TẢI TRỌNG NẶNG VÀ TRUNG BÌNH	Trên 40° F (4° C)	2-D
	Dưới 40° F (4° C)	1-D
CHẠY Ở ĐỘ CAO TRÊN 5000 BỘ	TẤT CẢ	1-D

## **Nhiên liệu điêzen khác với chất đốt lò cao**

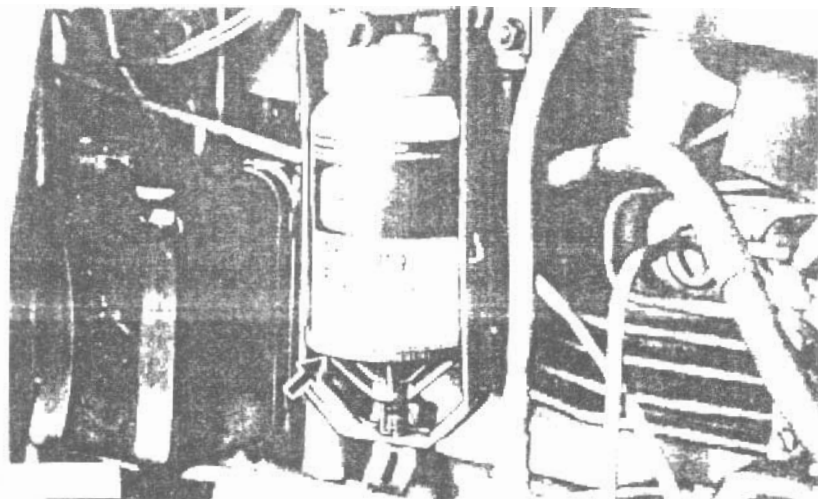
Một câu hỏi thường đặt ra là nhiên liệu điêzen và chất đốt lò cao có giống nhau không. Cũng có thể được coi là đúng nếu người bán nhiên liệu chỉ có duy nhất một loại nhiên liệu dùng cho cả động cơ điêzen và cho mục đích đốt. Ở những nơi mà mục đích sử dụng chủ yếu là dùng trong gia đình với số lượng ít thì người bán không có lý do gì phải chứa từng loại nhiên liệu điêzen riêng biệt. Vì vậy ông ta sẽ mua loại nhiên liệu điêzen đáp ứng được những đặc tính dành cho cả hai loại nhiên liệu từ người cung cấp.

Nhà máy lọc dầu có thể đáp ứng yêu cầu này vì những đặc tính của 2 loại nhiên liệu khá nhiều có thể chồng chéo qua lại.

Nếu nhà cung cấp đang cung cấp một lượng lớn nhiên liệu cho cả mục đích đốt và cho động cơ điêzen thì ông ta sẽ chứa hai nhiên liệu riêng biệt. Trong trường hợp dầu đốt chứa nhiều những phần cặn nặng thì hoàn toàn phù hợp cho các lò đốt nhưng không phù hợp cho động cơ điêzen (đặc biệt với tải trọng gián đoạn nhẹ) thì chúng thường không đáp ứng tiêu chuẩn của ASTM cho động cơ nhiên liệu điêzen.

### **Khởi động máy ở thời tiết lạnh**

Chỉ số cetan càng cao thì động cơ điêzen càng dễ khởi động. Ête có chỉ số cetan từ 85 – 96 và dễ bay hơi. Vì những lý do này mà dung dịch ête được dùng để khởi động động cơ điêzen vào thời tiết lạnh (hình 13).



Hình 13: Khởi động động cơ diesel ở thời tiết lạnh dùng dung dịch khởi động ête

**Quan trọng:** Không dùng những chất giúp khởi động bằng nhiệt ở đầu xilanh hoặc ống hút ( nạp) khí dùng ête để khởi động động cơ diesel lạnh. Bujơ ở buồng tạo xoáy, ống xoắn gia nhiệt cuộn nung và các thiết bị phụ trợ bằng nhiệt khác có thể là cho ête đánh lửa sớm và làm hỏng động cơ. Nếu bạn có một thùng ête được gắn vào hệ thống nhiên liệu, chỉ phun ête vào động cơ khi khởi động bằng tay quay với bộ khởi động. Nếu có quá nhiều ête có thể gây ra tiếng nổ không kiểm soát được trong buồng xilanh và làm hỏng động cơ. Ête không bao giờ tiếp xúc với sự phụ trợ khởi động bằng nhiệt.

## **CẤT GIỮ (CHỨA) NHIÊN LIỆU**

Những vấn đề bạn gặp phải khi cất giữ nhiên liệu sẽ tùy thuộc vào loại nhiên liệu mà bạn sử dụng. Chúng ta chia vấn đề đang bàn đến thành 3 phần:

- 1. Cất giữ nhiên liệu xăng**
- 2. Cất giữ nhiên liệu điêzen**
- 3. Cất giữ gaz LP**

Mỗi địa phương có luật riêng để đánh giá về việc xử lý, cất giữ và sử dụng. Quan trọng là bạn phải làm quen với chúng vì sự an toàn của riêng bạn và cũng vì các mục đích bảo hiểm.

Nói chung, luật lệ của liên bang đều dựa trên tiêu chuẩn và những quy tắc do Hiệp hội phòng chống hỏa hoạn quốc gia (Hoa Kỳ) lập ra. Bạn sẽ tham khảo chúng trong phần thảo luận này.

Cất giữ và xử lý nhiên liệu đúng cách có ảnh hưởng đến sự an toàn của bạn, đến động cơ khởi động dễ dàng ra sao và hệ thống nhiên liệu của bạn cần bảo dưỡng bao nhiêu.

Một nhà cung cấp xăng đáng tin cậy sẽ biết được tầm quan trọng của việc vận chuyển nhiên liệu thế nào để đến nông trại hay công trường xây dựng vẫn giữ được chất lượng cao. Thường thì ông ta được huấn luyện tốt và được trang bị tốt để làm công việc này. Dù ông ta có làm tốt công việc vận chuyển nhưng về phần bạn nếu không cất giữ đúng cách, cầu thả có thể ảnh hưởng đến chất lượng của nhiên liệu.

Xem xét bốn yếu tố khi cất giữ nhiên liệu:

- **Bảo vệ chất lượng nhiên liệu**
- **An toàn**
- **Tiện lợi**
- **Chi phí**

Tầm quan trọng của 4 yếu tố này sẽ thay đổi tùy vào loại nhiên liệu mà bạn muốn cất giữ. Ví dụ: giữ được chất lượng của nhiên liệu là vấn đề quan trọng đối với xăng và diesel, nhưng không quan trọng với gaz LP. Tuy nhiên, với gaz LP an toàn là vấn đề quan trọng hơn tất cả.

## **CÁCH CẤT GIỮ NHIÊN LIỆU XĂNG**

### **GIỮ ĐƯỢC CHẤT LƯỢNG**

Bạn phải kiểm soát được 3 điều kiện nếu bạn muốn bảo vệ được chất lượng xăng:

- a) Hạn chế hao hụt do bốc hơi*
- b) Tránh tạo gôm (lớp keo)*
- c) Bảo vệ nhiên liệu tránh nước và bụi*

### **Hạn chế hao hụt do bốc hơi**

Những thất thoát do bay hơi rất quan trọng vì làm hao hụt lượng nhiên liệu và làm tăng khó khăn khi khởi động động cơ.

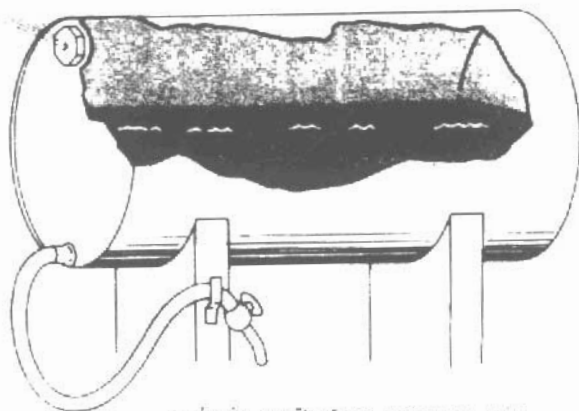
Như đã nói ở trên, người cung cấp nhiên liệu thường cung cấp các hỗn hợp xăng khác nhau tùy theo từng mùa trong năm. Vào mùa đông, hỗn hợp sẽ chứa những nhiên liệu dễ bay hơi hơn nhằm giúp cho động cơ khởi động dễ dàng hơn.



Vào mùa hè, việc khởi động động cơ không gặp vấn đề gì nên xăng chứa ít nhiên liệu nhẹ điều này làm giảm thất thoát do bay hơi.

Nhưng nếu bạn giữ hỗn hợp nhiên liệu dùng cho mùa hè sang những tháng mùa đông thì động cơ sẽ khó sử dụng. Nếu bạn giữ nhiên liệu dùng cho mùa đông trong vài tháng, những phần có trọng lượng nhẹ bốc hơi hết và nó sẽ không còn phù hợp cho khởi động vào thời tiết mùa đông. Theo một báo cáo của trường đại học Purdue cho rằng: Một lượng xăng được cất giữ suốt 6 tháng trong một thùng chứa có lỗ thông hơi đặt trên mặt đất ... sẽ được xem như không còn sử dụng được.

#### BỐC HƠI



CHỈ CẤT TRỮ XĂNG TRONG 1 MUA

*Hình 14 - Nhiên liệu nhẹ trong hỗn hợp xăng giúp cho khởi động dễ sẽ bay hơi, trước tiên trong suốt thời gian cất giữ.*

Ở thùng xăng đặt trên mặt đất, thất thoát do bốc hơi khá lớn nếu bạn không che ánh sáng cho nó. Ở hình 15 cho thấy nhiên liệu bị thất thoát đáng kể do bay hơi nếu thùng chứa được đặt trực tiếp dưới ánh sáng mặt trời và nếu lượng hơi bốc ra dễ dàng qua lỗ thông gió mở.

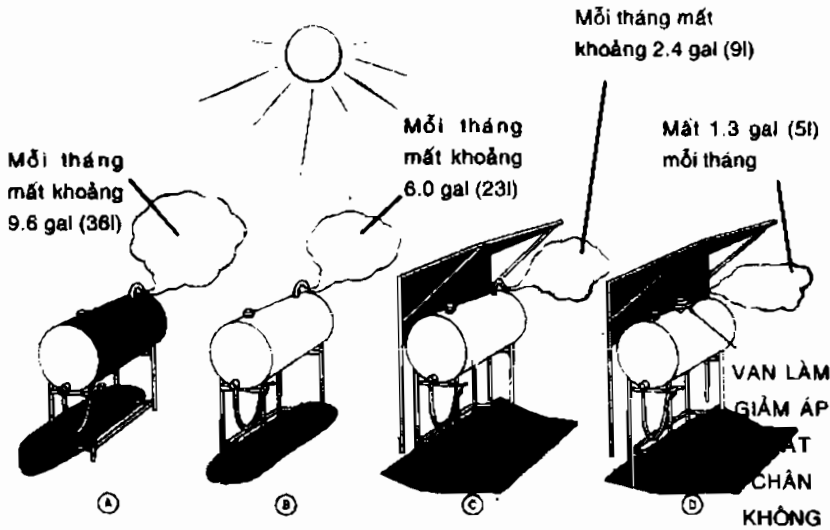
Những minh họa này dựa trên những nghiên cứu đã tìm ra rằng sự bốc hơi xảy ra rất nhanh ở nhiệt độ trên 90°F (32°C). Điều này giải thích tại sao một thùng được sơn đỏ (hình 15A) nóng rất nhanh dưới ánh sáng mặt trời, và có lượng nhiên liệu mất nhiều hơn so với ở thùng sơn màu phản chiếu như màu trắng hay nhôm (B). Tuy nhiên, chúng ta có thể dùng bất cứ thùng màu gì cũng được miễn là che chắn thùng khỏi ánh sáng mặt trời chiếu trực tiếp vào như hình C.

Chúng ta cũng thấy rằng, nhiên liệu thất thoát do bốc hơi vào mùa đông cũng ngang bằng mùa hè. Lý do: nhiên liệu dành cho mùa đông, với một lượng lớn xăng có trọng lượng nhẹ, bốc hơi nhanh hơn (hình 14). Điều này làm cho động cơ khởi động dễ dàng hơn vào mùa đông. Nhưng vào mùa hè khi ánh nắng mặt trời chiếu vào thùng đựng xăng sẽ nóng lên và phần nhiên liệu mất cũng sẽ ngang bằng với lượng nhiên liệu mất vào mùa đông.

Một cây có bóng mát tốt cũng đủ bảo vệ thùng nhiên liệu vào mùa hè nhưng theo một bản báo cáo "... có thể một phần nhiên liệu mất do bốc hơi là kết quả của gió quanh lỗ thông hơi mở. Chính điều này có lẽ đã rút đi hơi xăng bốc ra

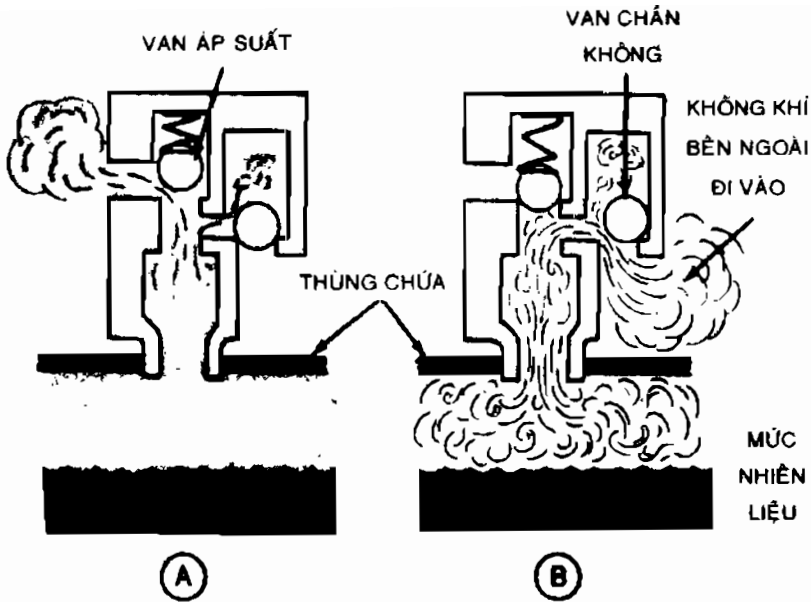
từ thùng chứa. Những tấm kim loại mỏng có thể chặn được gió và làm giảm bớt thất thoát xăng trong trường hợp này.”

Để giảm bớt những thất thoát do bốc hơi nên dùng van giảm áp suất chân không – xem ở hình 15 D.



- A. Thùng dỏ nằm trực tiếp dưới nắng nóng
- B. Thùng trắng hoặc nhôm đặt trực tiếp dưới nắng nóng
- C. Thùng trắng nằm dưới mái che
- D. Thùng trắng được che chắn được trang bị 1 van làm giảm áp suất chân không

Hình 15 - Mùa hè làm mất khoảng 300 Galon (1035L) nhiên liệu trong các bồn chứa.



- A:** Khi áp suất thùng nhiên liệu nâng lên khoảng 3psi (21kpa) van áp suất nâng lên để hơi xăng thoát ra bớt để áp suất ở mức 3 psi
- B:** Khi thùng chứa mát hoặc nhiên liệu được kéo vào, chân không tăng lên, đưa không khí bên ngoài đi qua van chân không vào thùng. Điều này giúp giữ cho áp suất bên trong thùng gần bằng với áp suất bên ngoài.

*Hình 16: Van làm giảm áp suất chân không thông hơi thùng chứa xăng*

Nếu bạn không quen dùng van áp suất chân không, như ở hình 16, thì có thể thay thế bằng nắp thông hơi chuẩn – loại này được dùng ở hầu hết các thùng. Hoặc nếu thùng xăng có lỗ thông gió riêng (hình 15D) thì nó được dùng thay cho lỗ thông.

Nếu bạn phải dùng van áp suất chân không thay cho nắp và thùng xăng của bạn có lỗ thông riêng thì chặn lỗ

thông lại. Thùng phải bảo đảm không có không khí lọt vào để van hoạt động.

Có hàng ngàn loại van làm giảm áp suất chân không cho bạn sử dụng, nhưng trước khi quyết định dùng loại nào bạn cần phải đưa cho người đội trưởng đội cứu hỏa của bang kiểm tra. Ở một vài tiểu bang có luật cấm sử dụng chúng. Lý do: van áp suất chân không được xem như là vật cản trở và bộ luật phòng chống hỏa hoạn quốc gia khẳng định: Ống thông hơi với đường kính bên trong khoảng 5cm hay nhỏ hơn sẽ không bị tắc nghẽn do các thiết bị mà sẽ làm giảm công suất chúng và rồi gây ra áp lực ngược lớn." Một vài người phàn nàn rằng phải thường làm vệ sinh cho van nhưng hầu hết khách hàng thường bỏ qua việc này.

Để đáp ứng với những phàn nàn này các nhà sản xuất đã tăng kích thước của lỗ thông gió và giảm áp suất cần có để vận hành van chân không xuống mức thấp nhất khoảng 28g để giảm tối thiểu tình trạng tắc nghẽn. Việc này có thể cải thiện được tình hình trên nhưng có lẽ phải mất vài năm kinh nghiệm với hệ thống máy móc nông trại trước khi có sự thống nhất chung về cách sử dụng của nó.

**Đề phòng:** *Đừng cố gắng bịt kín lỗ thông gió ở thùng xăng hiện tại của bạn nhằm tiết kiệm chi phí ráp van áp suất chân không. Ở những điều kiện nóng, áp suất trong thùng có thể tăng đến mức có thể làm nổ bình, hoặc nếu bình xăng nóng khi bị bịt kín và sau đó mát thì chân không tăng lên làm cho thùng nổ.*

Phần áp suất của van chỉ cho phép áp suất tăng 1,360kg/2,54cm<sup>2</sup> (khoảng 21 kilopascal) trong thùng. Trên mức đó thì van áp suất sẽ mở ra để cho lượng hơi thoát ra bớt để bảo đảm áp suất luôn ở mức 1,360kg (hình 16A). Khi thùng mát van chân không buộc phải mở ra do áp suất khí quyển vì vậy không khí vào như đã thấy ở hình B. Áp suất ở mức từ 1 aoxơ (28,35g) đến 3 pao (1,360kg) cần phải mở van tùy thuộc vào việc điều chỉnh van chân không.

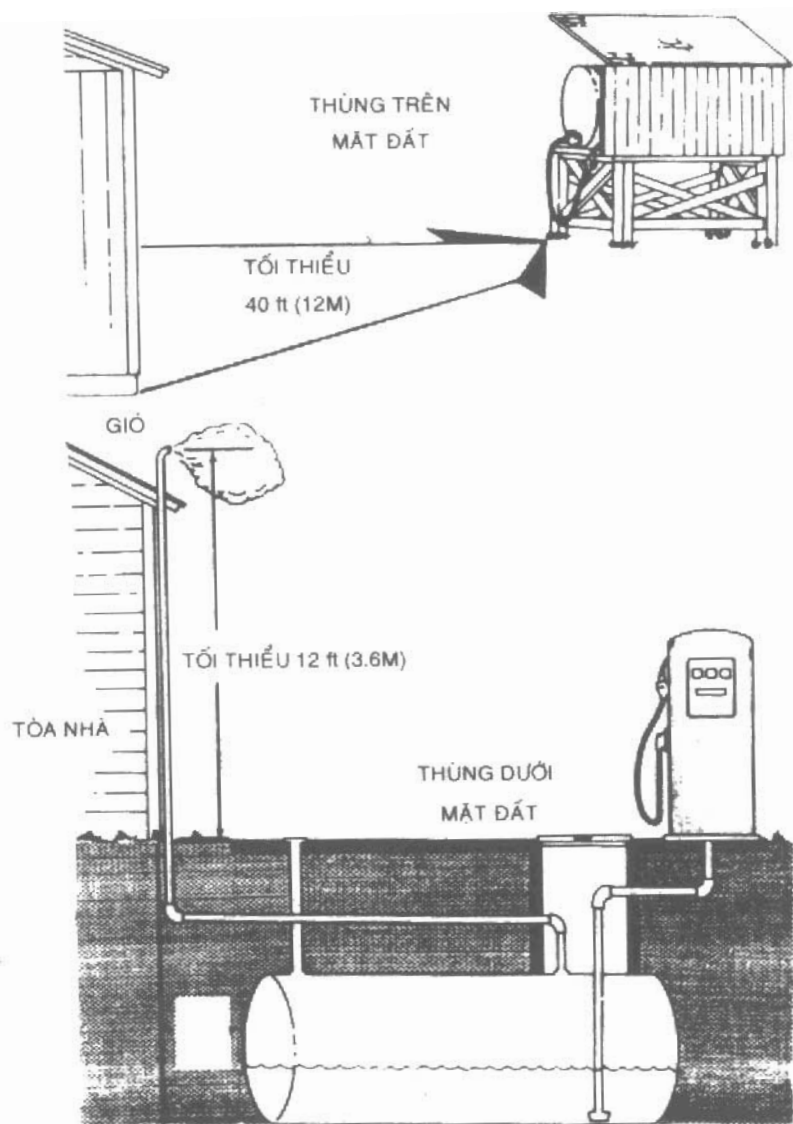
Nhưng nếu bạn đặt thùng chứa dưới mặt đất (hình 17), nhiệt độ của xăng cất giữ luôn ở mức thấp quanh năm vì vậy thất thoát do bốc hơi rất thấp. Thêm các chất để làm giảm thất thoát do bốc hơi là không cần thiết.

### **Tránh hình thành chất lắng keo (gôm)**

Điểm thứ hai cần xem xét là xăng sẽ bị oxy hóa và hình thành chất keo (gôm) nếu để quá lâu.

Các nhà máy lọc xăng thêm vào 1 chất ức chế để bảo vệ xăng trong 6 tháng đến 1 năm dưới điều kiện cất giữ bình thường, nhưng thời gian sẽ giảm xuống nếu xăng bị ánh sáng mặt trời chiếu trực tiếp vào và nhiệt độ ở thùng cất giữ cao. Cũng có vài loại kim loại như đồng làm cho chất keo hình thành nhanh hơn.

Chất keo tiềm ẩn có thể giảm được bằng cách: tránh trữ nhiều xăng hơn mức bạn cần sử dụng trong khoảng thời gian 30 ngày. Điều này không có vấn đề gì với những thùng nhiên liệu nằm dưới mặt đất vì nhiên liệu luôn mát hơn.



Hình 17 - Vị trí an toàn đặt thùng chứa xăng liên quan đến các tòa nhà

## **Bảo vệ nhiên liệu khỏi nước và bụi**

Với cùng những đề phòng mà bạn cần làm để giảm bớt những thất thoát do bay hơi cũng sẽ giúp làm giảm ngưng tụ hơi ẩm trong thùng. Vấn đề này xảy ra nhiều với những thùng trên mặt đất. Nhiệt độ trong thùng chứa càng thay đổi thì lượng không khí ra vào thùng càng nhiều. Không khí ẩm áp đưa vào trong thùng chứa nhiều hơi ẩm hơn bình thường khi nhiệt độ hạ xuống. Điều này làm cho hơi ẩm ngưng tụ bên trong thùng và tụ tập ở đáy thùng bên dưới nhiên liệu. Thỉnh thoảng phải rút hoặc bơm nước ra để tránh đông lại, gây rỉ sét và làm tắc bộ chế hòa khí.

Dùng bơm tay để bơm nước ra khỏi thùng dưới mặt đất (hình 20).

Rõ ràng là càng cất giữ nhiên liệu lâu thì sẽ làm giảm chỉ số octan trong xăng nhưng việc giảm đó không đủ để người dùng quan tâm.

## **AN TOÀN**

**Chú ý:** Nếu bạn đang dùng thùng trên mặt đất (hình 17) phải đặt cách tòa nhà gần nhất khoảng 12m hay hơn để đề phòng hỏa hoạn. Điều này do Hiệp hội phòng chống hỏa hoạn quốc gia đưa ra. Tuy nhiên bạn có thể đặt thùng chứa dưới đất sao cho điểm gần nhất của vỏ thùng cách chân tường nhà gần nhất khoảng 0.3m (hình 17).

Tiêu chuẩn của NFPA cho việc cất giữ nhiên liệu động cơ yêu cầu là những thùng trên mặt đất phải được trang bị van đóng tự động để phòng trường hợp cháy. Ở vài tiểu bang



luật pháp yêu cầu phải có các van này. Nếu máy kéo của bạn cháy hoặc nhiên liệu tràn bốc cháy trong khi bạn đang đổ nhiên liệu vào thùng thì mỗi cầu chì chảy ra và lò xo tự động đóng van lại.

Thùng đặt trên mặt đất phải được đặt trên một giá đỡ chắc chắn, hoặc trên những khúc gỗ hoặc bệ để giữ chúng cách mặt đất ít nhất khoảng 150cm để đề phòng thùng bị rỉ sét.

Nếu bạn đặt thùng dưới đất cần phải chọn nơi có hệ thống thoát nước tốt. Nếu phải đặt ở nơi có mực nước ngầm cao hoặc ngập lụt cần có một cái neo (cọc) hoặc gắn vào bê tông sẽ giữ cho thùng rộng đứng yên không bị dịch chuyển tới lui.

Để bảo vệ cho thùng dưới đất không bị rỉ sét, bên ngoài thùng nên phủ lên thùng 1 lớp bitum hoặc mát tít. Tránh lấp lên thùng những gỉ sắt hay xỉ tro vì chúng sẽ ăn mòn kim loại nếu không được bảo vệ kĩ.

Thùng xăng hay bơm xăng nên đặt hơi dốc nghiêng so với mặt đất để xăng có thể đi ra. Xăng bốc hơi dễ dàng, và vì hơi xăng nặng gấp 2-4 lần không khí nên nó sẽ tập trung ở nơi thấp. Chỉ cần một tia lửa nhỏ hay một que diêm cũng có thể dễ dàng gây cháy vì hỗn hợp xăng-không khí chứa khoảng 1,5 – 7% hơi xăng sẽ cháy dễ dàng.

Hỗn hợp xăng – không khí chứa hơn 7% sẽ gây cháy quá dễ. Đây là tình trạng của thùng xăng có lỗ thông gió và giải thích tại sao ngọn lửa cháy dễ dàng ở lỗ thông gió nhưng không theo ống thông gió vào thùng để gây ra nổ.

Hãy dán nhãn cho thùng xăng của bạn, đặc biệt nếu có các thùng chứa các loại nhiên liệu khác bên cạnh. Thùng đồ cho biết chứa xăng.

**Chú ý:** Nếu thùng trên mặt đất bị ánh sáng mặt trời chiếu trực tiếp vào và nó được sơn màu trắng để làm giảm nhiệt độ thì nên viết chữ "xăng" bằng màu đỏ lên thùng. Chắc chắn từ "xăng" có thể được nhìn thấy rõ khi lấy nhiên liệu để tránh bị nhầm lẫn. Khi sử dụng thùng dưới mặt đất hãy sơn bơm xăng màu đỏ hoặc dán nhãn "xăng" lên nó.

## SỰ TIỆN LỢI

Để tiện lợi, nên đặt nơi chứa nhiên liệu của bạn ở trong khu vực của tòa nhà chứa thiết bị máy móc của bạn. Nếu có thể chừa khoảng cách cho mỗi bên thùng chứa hoặc bơm nhiên liệu khoảng 15m để điều khiển máy móc và thiết bị của bạn và cũng để chừa chỗ cho xe xi téc ra vào.

Sự tiện lợi sẽ giúp bạn nên chọn thùng chứa trên mặt đất hay dưới mặt đất vì loại sau có thể đặt gần với tòa nhà mà bạn để máy móc.

## CHI PHÍ

Với cùng dung tích, chi phí cho thùng trên mặt đất rẻ hơn cho thùng dưới mặt đất. Thật ra thì ở nhiều địa phương người bán nhiên liệu thường cho khách hàng mượn thùng chứa trên mặt đất khi họ mua nhiên liệu. Tuy nhiên, nếu bạn được chọn lựa 1 trong 2 loại thùng chứa do người bán hàng lắp đặt hoặc nếu bạn muốn mua thùng chứa thì bạn hãy xem xét những điểm sau cùng với chi phí thùng chứa.

## **Những điểm lợi của thùng chứa dưới mặt đất**

1. *Nhiên liệu bay hơi ít*
2. *Ít ngưng tụ hơi nước trong thùng*
3. *Ít tạo chất keo trong nhiên liệu*
4. *Sự cố hỏa hoạn giảm*
5. *Thùng được giấu dưới đất, tránh những đội tạp xung quanh tòa nhà của bạn.*

## **Những điểm lợi của thùng chứa trên mặt đất**

1. *Chi phí mua thấp*
2. *Không bị ảnh hưởng bởi mực nước ngầm và lụt lội*
3. *Di chuyển dễ dàng*

Kích thước thùng mà bạn lắp đặt nên bằng với lượng nhiên liệu cất giữ vì bạn không nên lắp đặt thùng chứa nhiên liệu dùng trên 30 ngày.

## **CẤT GIỮ NHIÊN LIỆU ĐIEZEN**

### **GIỮ ĐƯỢC CHẤT LƯỢNG**

Sự bay hơi trong suốt quá trình cất giữ (cho cả thùng trên hoặc dưới mặt đất) của nhiên liệu điêzen không đáng để quan tâm. Việc bay hơi xảy ra thế nào cũng không ảnh hưởng đến chất lượng của nhiên liệu.

Điều quan trọng nhất để giữ được chất lượng điêzen là:

- a) *Giữ chúng khỏi bụi và nước*
- b) *Tránh hình thành chất keo*

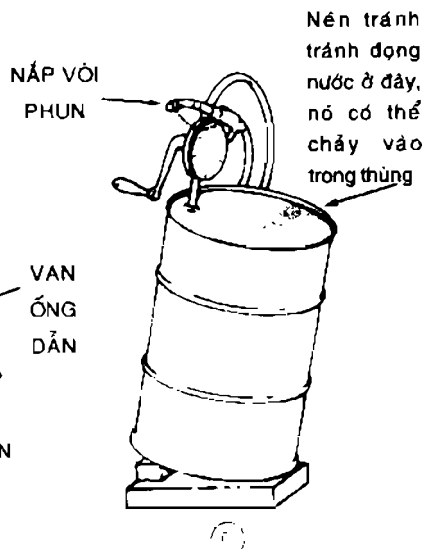
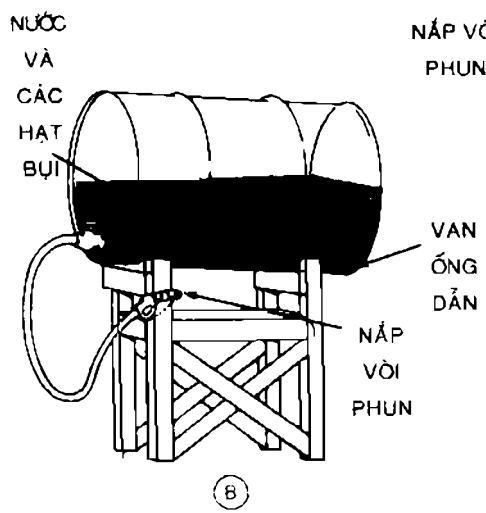
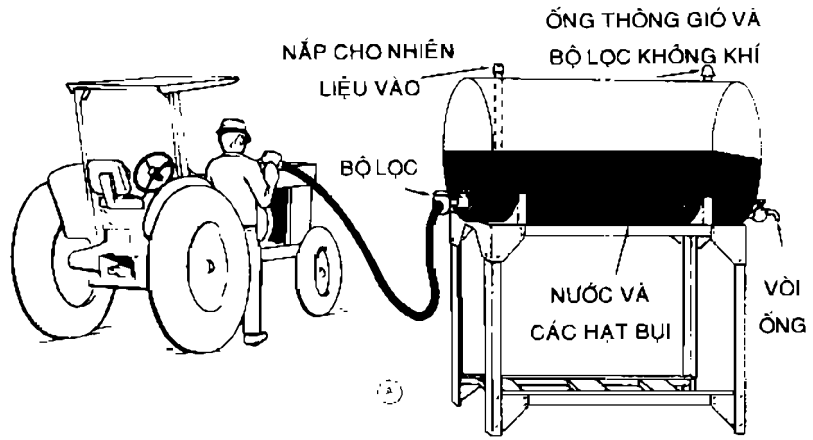
## ***Giữ cho nhiên liệu không bị bụi và nước***

Quan trọng là tất cả các nhiên liệu cần tránh bụi và nước đặc biệt với nhiên liệu diesel cần tránh tuyệt đối. Lý do: hệ thống phun nhiên liệu ở động cơ diesel được gắn với các bộ phận khít nhau không có khe hở. Những hạt bụi rất nhỏ chẳng bao lâu làm hỏng các bộ phận và phải tốn tiền để sửa chữa. Nước, dù là 1 lượng rất nhỏ cũng gây ra gỉ sét làm hỏng bề mặt nhẵn láng của vòi phun. Tất cả những sách hướng dẫn vận hành động cơ diesel đều nhấn mạnh đến tầm quan trọng của nhiên liệu sạch.

Nước có cùng trọng lượng với nhiên liệu diesel vì vậy nó lắng xuống rất chậm. Vì lý do này, sau khi người bán đổ nhiên liệu vào trong thùng chứa cần để ít nhất 24 giờ cho nước và bụi lắng xuống đáy thùng trước khi lấy ra dùng. Dùng 2 thùng để chứa là tốt nhất. Khi thùng này đang được bơm dầu vào thì bạn lấy dầu từ thùng bên kia cho vào động cơ sử dụng. Nếu bạn chỉ có 1 thùng chứa thì bạn phải bơm hết nhiên liệu vào thùng nhiên liệu động cơ trước khi người bán đổ nhiên liệu mới vào thùng chứa. Quá trình bơm nhiên liệu làm cho nước và bụi ở đáy thùng hòa lẫn vào trong nhiên liệu.

Nếu bạn đang sử dụng thùng dạng trống để chứa nhiên liệu, bạn phải gắn chặt nó vào vị trí cố định. Bất cứ sự lắc hay xô dịch nào cũng sẽ trộn lẫn bụi và nước ở đáy thùng với nhiên liệu.

Nếu bạn đang dùng thùng xách tay để đem theo nhiên liệu dự trữ ra đồng, thì phải đặt thùng yên một chỗ ít nhất 24 giờ trước khi lấy nhiên liệu ra dùng.



Hình 18 - Các loại bồn chứa

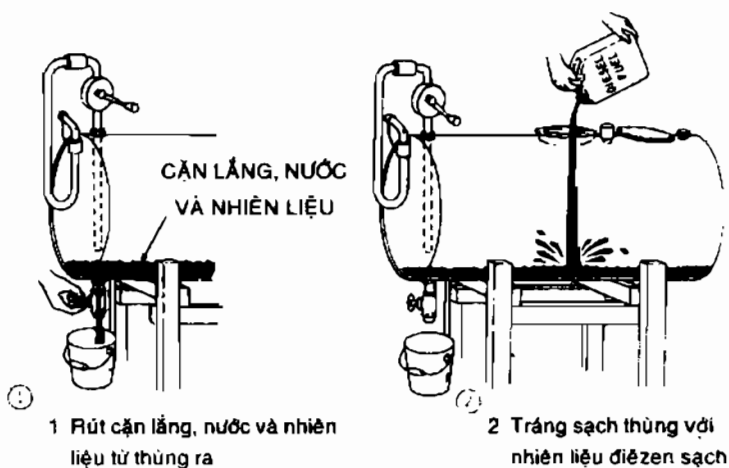
Đừng để nước tụ lại ở nắp thùng chứa nhiên liệu như ở hình 18C. Có 2 lý do: a) nước đọng lại trên thùng sẽ làm rỉ sét bên ngoài thùng và b) Khi lấy nhiên liệu ra khỏi thùng nước có thể bị kéo theo qua lỗ thông gió đi trực tiếp vào nhiên liệu của bạn.

Bụi cặn có thể xuất phát từ nhiều nguồn khác nhau. Bụi có sẵn trong nhiên liệu khi nó được người bán chuyển đến cho bạn, nhưng phần lớn chúng xuất hiện là do quá trình cất giữ không đúng cách hoặc không cẩn thận. Một số quy tắc nhằm ngăn chặn bụi từ nguồn nhiên liệu cung cấp:

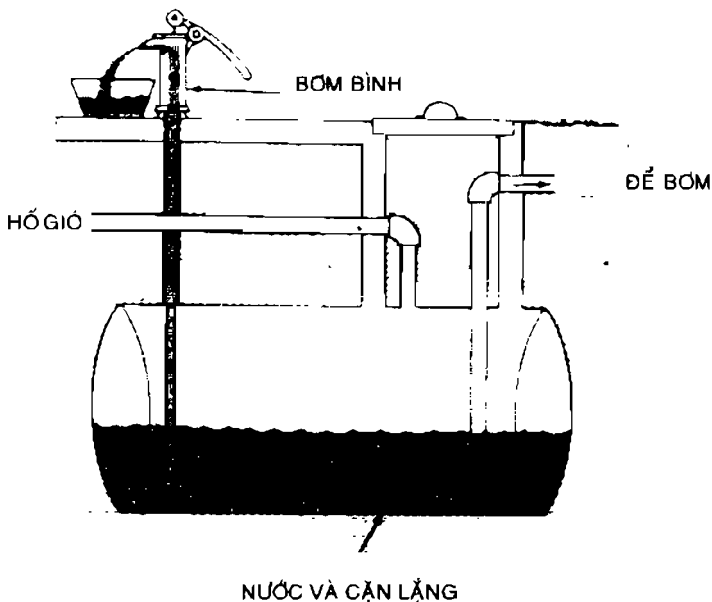
1. Không dùng contenơ mở để chuyển nhiên liệu từ thùng cất giữ sang thùng của động cơ. Việc này sẽ tăng cơ hội đưa bụi vào thùng nhiên liệu. Trang bị cho thùng trên mặt đất một cái bơm và một ống mềm (hình 18 C) hoặc ống hút (hình 18A, B) để chuyển dầu. Nên nhớ đậy nắp cuối vòi ống khi không sử dụng.
2. Không chứa điêzen trong thùng mạ kẽm. Thùng mạ kẽm phù hợp cho xăng nhưng khi chứa điêzen thì điêzen sẽ phản ứng với lớp tráng kẽm tạo ra những mẩu bột. Chẳng bao lâu chúng sẽ làm nghẹt các ống nhiên liệu ở động cơ. Dùng thùng thép để tránh các rắc rối trên.
3. Đừng dùng thùng trước đây chứa xăng. Lớp rỉ và bụi từ xăng lắng xuống đáy thùng sẽ trộn lẫn với điêzen

và lơ lửng bên trong nhiên liệu cho đến khi được lấy ra khỏi thùng.

4. Đứng để ống hút của bơm nhiên liệu đến gần đáy thùng vì như vậy khi bơm nhiên liệu sẽ bơm luôn cả nước và cặn lắng ra. Nên đặt đầu ống cách đáy thùng khoảng 3 – inch (75 – 100 mm) nếu có thể để thùng hơi nghiêng so với ống bơm hay đầu van ra (h.18A).
5. Luôn rút cạn hết nhiên liệu trong bình chứa trước khi đổ nhiên liệu mới vào và thường xuyên làm vệ sinh bình. Điều này giúp đưa hết những bụi và nước ra khỏi nhiên liệu.



Hình 19: Làm sạch thùng chứa diesel 2 lần 1 năm



Hình 20: Dùng bơm tay để lấy sạch bụi và nước ở thùng chứa dưới đất.

Ngoài những lưu ý này, nên dùng một lưới lọc dưới nắp miệng chảy hoặc một bộ lọc ở đầu ra của thùng chứa (h.18A). Hoặc dùng cả 2 cách để lấy bụi bẩn.

Để rút được hết nước và chất cặn ra ở thùng trên mặt đất nên dùng một van ở đáy thùng nhiên liệu (h.19). Dùng phụ thuộc vào nút ống. Nếu bạn lúng túng trong sử dụng nó sẽ đưa đến kết quả là chảy tràn nhiên liệu và đưa đến hỏa hoạn.

Khoảng 2 lần một năm (1 lần vào mùa đông và 1 lần vào mùa thu) rửa sạch thùng hoàn toàn như ở hình 19. Phun sạch cặn lắng bằng diêzen sạch.



Nhiên liệu điêzen bị nhiễm bẩn lấy từ thùng ra nên giữ trong container khoảng 24 giờ để chất bẩn và nước lắng xuống. Sau đó lấy phần dầu sạch ra và đổ lại vào trong thùng chứa nhiên liệu sạch.

Nếu bạn đang dùng thùng ở dưới đất, nên dùng một bơm tay để lấy nước và chất lắng ra (hình 20), nên xúc rửa bình 2 lần 1 năm.

### **Tránh tạo chất keo**

Để tránh cho nhiên liệu ở thùng chứa trên mặt đất không bị lớp dầu bóng và chất keo nên để nó vào bóng mát tránh ánh sáng mặt trời cũng giống như cất giữ xăng (h.15). Điều này giúp giữ cho hơi nước không bị ngưng tụ lại trong thùng. Nhiên liệu có chứa chất ức chế tạo keo do nhà lọc dầu hoặc người cung cấp thêm vào làm chậm quá trình hình thành keo và dầu bóng trong 3 tháng.

### **AN TOÀN**

Về khoảng cách để thùng chứa điêzen cũng giống như xăng – cách khoảng 40 bộ (12 m) hoặc hơn từ tòa nhà gần nhất đối với thùng trên mặt đất và khoảng 1 bộ hoặc hơn từ nền móng tòa nhà đến thùng dưới mặt đất (Hình 17).

Nhiều khách hàng nghĩ rằng dùng thùng chứa điêzen trên mặt đất thì nên đặt kế cạnh tòa nhà, có lẽ do họ quan sát cách lắp đặt thùng chứa nhiên liệu dùng cho các thiết bị đốt bằng dầu được lắp đặt kế tòa nhà.

Nhưng các thùng đựng nhiên liệu của máy phải được đổ nhiên liệu thường xuyên và cho dù điêzen an toàn hơn

xăng nhưng Hiệp hội phòng chống hỏa hoạn quốc gia cho rằng “ Sự cố chảy tràn khi cầm chất lỏng dễ cháy là tượng trưng cho nguồn tiềm ẩn đưa ra hơi dễ cháy.”

**Cẩn thận:** Luôn xem bộ luật địa phương để lắp đặt đúng.

## SỰ TIỆN LỢI VÀ CHI PHÍ

Khi xem xét về sự tiện lợi và chi phí cho việc cất giữ điêzen nói chung là giống như việc cất giữ xăng. Nhưng chỉ khác là với nhiên liệu điêzen sự bốc hơi không phải là vấn đề lớn.

Có thể cất nhiên liệu này trong 3 tháng mà không sợ ảnh hưởng đến chất lượng, trong khi xăng không nên cất giữ quá 30 ngày. Điều này giúp bạn có thể sử dụng thùng chứa lớn hơn nếu như trong năm có nhiều dịp bạn có thể mua được nhiên liệu với giá hết sức tiết kiệm.

## CẤT GIỮ GAZ LP

Gaz LP phải được chứa trong thùng có áp suất. Ở nhiệt độ bình thường nó chuyển thành khí trừ khi được giữ dưới áp suất. Do vậy việc cất giữ gaz LP là vấn đề hoàn toàn khác với việc cất giữ xăng và điêzen.



Không có vấn đề gì trong việc bảo vệ chất lượng của gaz LP. Không có sự bay hơi ở thùng áp suất cũng không có sự biến đổi về mặt hóa học trong suốt thời gian cất giữ.

Điều này cho phép bạn dùng thùng chứa lớn để chứa nhiên liệu dùng trong thời gian lâu như bạn muốn.

Các yếu tố còn lại như an toàn, tiện lợi và chi phí sẽ được nói đến ở phần dưới.

## AN TOÀN

Vì gaz LP được giữ với áp suất và dễ cháy nên Ủy ban quốc gia về bảo hiểm hỏa hoạn đưa ra những tiêu chuẩn nghiêm ngặt về việc thiết kế thùng chứa gaz LP. Bạn có thể xác định được thùng chứa của bạn có đúng theo tiêu chuẩn của phòng thí nghiệm bảo hiểm hỏa hoạn không bằng một nhãn tên hãng chế tạo (hình 21).

	<b>TANK MANUFACTURING COMPANY INC.</b>
	MAX. ALLOW. WKG. PR. <input type="text" value="250"/> PSI AT 650° F
	OAG. NO. <input type="text" value="NF663"/> NAT'LED. NO. <input type="text"/>
<input type="text" value="WXR"/>	BUILT 19 <input type="text" value="70"/> SURF. AREA <input type="text" value="62.50"/> SQ. ST.
	LENGTH <input type="text" value="93"/> OUTSIDE DIA. <input type="text" value="30"/>
	HEAD THK. <input type="text" value=".219"/> SHELL THK. <input type="text" value=".250"/>
	This container shall not contain a product having a vapor pressure in excess of <input type="text" value="250"/> PSIG at 100 F.
	ABOVE GROUND TYPE NO. <input type="text" value="DS7"/> WATER CAP. <input type="text" value="250"/> GAL.

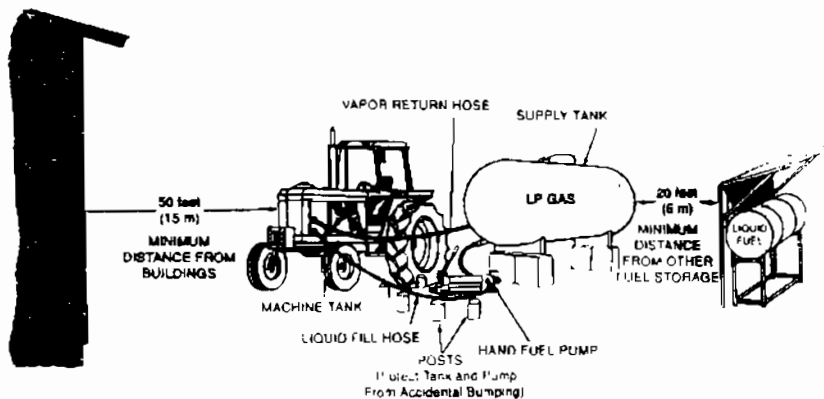
Hình 21: Bảng tiêu chuẩn an toàn thùng chứa nhiên liệu.

Nhãn tên hãng chế tạo cũng cho bạn biết thùng được thiết kế cho dùng ở trên hay dưới mặt đất, áp suất hoạt động của nó tính bằng pao/ inch vuông, dung tích của thùng, tên nhà cung cấp và nhiều thông tin khác mà bạn cần biết.

Thùng chứa trên mặt đất dùng ở nông trại là tốt nhất vì sẽ dễ dàng tìm thấy chỗ rò rỉ (bằng cách dùng nước dung dịch xà phòng) trong trường hợp có. Bạn nên dùng dung dịch xà phòng để kiểm tra chỗ rò rỉ ít nhất mỗi mùa một lần.

**Cảnh thận:** Không được dùng lửa để tìm lỗ rò rỉ. Gaz LP có chất phụ gia có mùi thơm giúp bạn tìm ra lỗ rò.

Với Gaz LP cũng giống như xăng, thùng chứa phải được đặt ở một khoảng cách an toàn so với tòa nhà gần nhất hoặc từ các nơi chứa các nhiên liệu khác. Hình 22 cho bạn biết khoảng cách tối thiểu theo tiêu chuẩn của Ủy ban quốc gia về bảo hiểm hỏa hoạn.



Hình 22: Vị trí an toàn để thùng chứa Gaz LP liên quan đến nhà ở và nơi chứa nhiên liệu khác

Bạn cần phải cẩn thận với những hư hỏng đột xuất của những phần như những chỗ nối của ống mềm và các phụ tùng đường ống kéo dài từ thùng và ống bơm (hình 22). Nếu mức nhiên liệu trong thùng chứa thấp hơn mức nhiên liệu trong thùng máy thì dùng bơm để bơm nhiên liệu qua giống như các nhiên liệu khác. Nên lắp những hố nhỏ hay những chỗ trũng quanh khu vực chứa nhiên liệu. Gaz rò ra từ thùng chứa hoặc nhiên liệu rơi ra khi đổ vào thùng nhiên liệu của động cơ thường nặng hơn không khí. Chúng sẽ chảy xuống chỗ thấp và tập hợp lại có thể trở thành mối nguy hỏa hoạn.

Đừng chạm tay trần vào gaz LP vì “lạnh” và có thể làm cháy da. Mang găng tay da khi xử lý contenơ chứa gaz LP.

#### SỰ TIỆN LỢI VÀ CHI PHÍ

Sau khi bạn đã tính toán xong về những đề phòng về vấn đề an toàn, bạn hãy tìm nơi đặt thùng chứa sao cho dễ lấy nhiên liệu cho máy và để đổ thêm nhiên liệu vào thùng chứa. Nên chừa mỗi bên thùng chứa nhiên liệu khoảng 50 bộ để điều khiển máy móc và các thiết bị của bạn và cũng để cho xe bồn chở nhiên liệu có thể đưa xăng đến thùng chứa.

Vì thùng chứa gaz LP khá đắt tiền nên bạn cần phải xem xét các chi phí cẩn thận. Bạn cần phải chuẩn bị: (1) đủ dung tích chứa dự trữ dùng trong những lúc sử dụng nhiều mà không cần phải gọi người bán cung cấp thêm giữa chừng (2) Tận dụng những lúc có giảm giá theo mùa hoặc theo số lượng, thông báo giá thị trường có xuống thấp trong suốt vài mùa của năm hay không để đầu tư thùng lớn.

Cỡ thùng tiêu chuẩn là 250, 500 và 1000 ga long (945, 1890, 3785 lít). Chỉ nên chứa khoảng 80% dung tích thực của thùng, vì vậy dung tích sử dụng thật của các thùng trên là 200, 400, và 800 ga long (755, 1515, 3030 lít). Khoảng dung tích dư trong thùng dành chỗ cho độ nở của chất lỏng trong những ngày nắng nóng mà không cần phải tăng áp suất nguy hiểm của thùng.

Khi tính toán số lượng gaz LP mà bạn cần dùng, phải luôn tính hơn 25% so với mức xăng mà bạn dùng cho cùng một loại máy. Để có được cỡ thùng bạn không nên đặt kế hoạch chỉ có 1 thùng chứa mà sẽ đòi hỏi phải đổ nhiên liệu thường xuyên hơn mỗi 30 ngày/1 lần. Cho phép dùng thùng với một dung tích có thể dùng đủ trong vài ngày trong những mùa dùng nhiều.

Nếu bạn dùng gaz LP với nhiều mục đích khác nhau thì nên xem lại dung tích thùng chứa hiện tại có thể đáp ứng những nhu cầu sử dụng của bạn trong bao lâu. Lấy số lượng nhiên liệu dùng cho những mục đích khác nhau trong một tháng cộng thêm lượng nhiên liệu tối đa mà máy móc của bạn sẽ dùng rồi cộng thêm ít nhất 20 – 25% dung tích dư để

- quyết định cỡ thùng tối thiểu mà bạn nên dùng.

Ở một vài nơi Gaz LP được dùng để sưởi ấm trong nhà, sấy khô vụ mùa, ấp trứng ..., giá mỗi ga long gaz thường giảm trong những mùa ít sử dụng nhất. Bạn thấy rõ là sẽ có lợi hơn nếu tăng kích thước thùng mà bạn lắp đặt để tận dụng được giá nhiên liệu rẻ nếu như nơi bạn ở phổ biến tình trạng này.

## **XỬ LÝ NHIÊN LIỆU AN TOÀN – TRÁNH GÂY HỎA HOẠN**

Lấy nhiên liệu phải cẩn thận vì nó dễ cháy. Không đổ nhiên liệu vào máy khi đang hút thuốc hoặc khi ở gần ngọn lửa, tia lửa.

Phải tắt máy khi đang đổ nhiên liệu vào máy. Đổ nhiên liệu vào thùng ngoài trời.

Ngăn hỏa hoạn bằng cách giữ cho máy móc sạch sẽ không có rác, dầu mỡ và mảnh vụn. Phải lau sạch nhiên liệu khi bị tràn.

## **SẴN SÀNG CHO NHỮNG TRƯỜNG HỢP KHẨN CẤP**

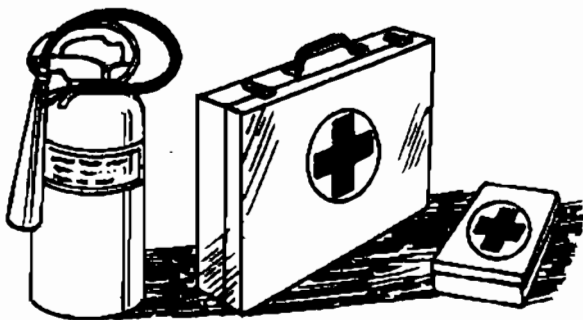
Phải sẵn sàng khi lửa bắt đầu cháy.

Luôn có sẵn một bộ dụng cụ sơ cứu và bình xịt lửa

Để những số điện thoại khẩn cấp gọi bác sĩ, xe cứu thương và sở cứu hỏa gần điện thoại của bạn.



*Hình 23: Luôn lấy xăng cẩn thận*



Hình 24: Chuẩn bị sẵn phòng hỏa hoạn

Bạn cần mua cả ống mềm đổ chất lỏng và ống mềm giữ hơi trở lại cho thùng chứa nhiên liệu. Khi bạn đổ nhiên liệu vào thùng nhiên liệu của máy, hơi từ đỉnh thùng máy sẽ đi ngược vào thùng chứa bảo đảm an toàn hơn (h.22).

## KIỂM TRA

- Hãy chọn loại động cơ với hệ số nén trung bình phù hợp
  - Động cơ xăng 1. 1/16
  - Động cơ kerosin 2. 1/8
  - Động cơ điêzen 3. 1/4
- Điều gì xảy ra trong xi lanh động cơ xăng trong thời gian cháy "nổ"
- Hãy chọn 3 cặp phù hợp dưới đây
  - Xăng 1. Chỉ số octan
  - điêzen 2. Chỉ số cetan
  - Phái cháy nhanh
  - Phái cháy đều

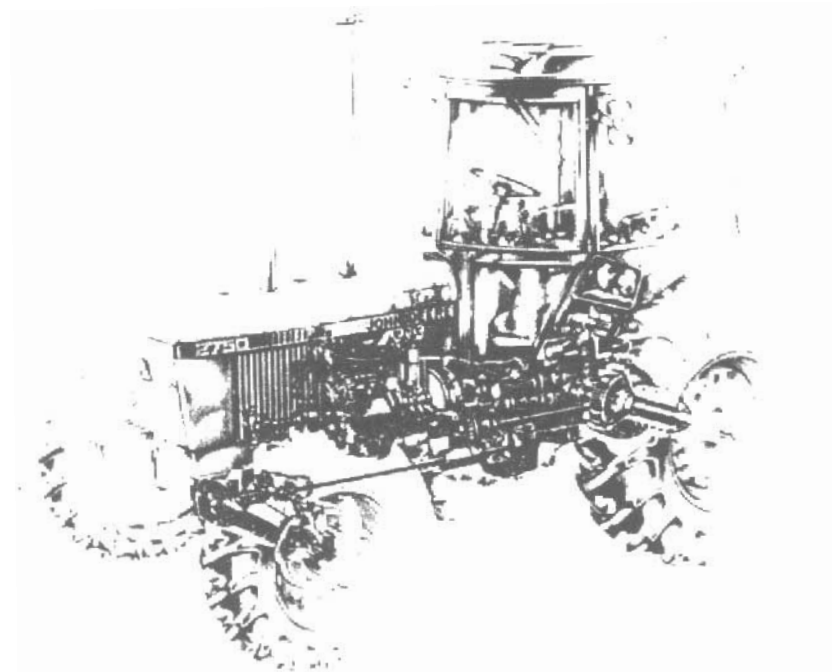


4. Hỗn hợp xăng mùa đông và mùa hè, hỗn hợp nào bốc hơi nhanh hơn?
5. Ở động cơ diesel, tiếng gõ gây ra do đốt cháy nhiên liệu quá nhanh. Đúng hay sai?
6. Diesel với chỉ số cetan là 40 và 60, loại nào bay hơi nhanh hơn?
7. Đối với những thùng chứa diesel ở vị trí bị ánh sáng mặt trời chiếu thẳng vào, dùng màu nào là tốt nhất – xám, trắng hay đỏ?
8. Thùng chứa xăng đặt trên mặt đất phải được đặt cách tòa nhà gần nhất tối thiểu là bao nhiêu bộ?
  - a. 12ft (3,6 m)
  - b. 40 ft (12 m)
  - c. 65 ft (20 m)
9. Thùng chứa gaz LP nên chứa nhiên liệu khoảng bao nhiêu % dung tích thực của nó.
  - a. 80%
  - b. 90%
  - c. 95%

*(Xem đáp án ở trang 70)*



*PHẦN 2*  
**DẦU NHỜN**



*Hình 23. Sự bôi trơn bảo vệ độ chính xác của các bộ phận trong máy kéo hiện đại*

## GIỚI THIỆU

Trước khi máy móc hiện đại ra đời, dầu nhờn chỉ có một mục đích: làm giảm ma sát và giảm độ mòn giữa các bộ phận chuyển động.

Chọn dầu nhờn không có vấn đề gì đặc biệt, chỉ là làm sao chọn loại đủ nặng để duy trì một màng mỏng cần thiết giữa hai bề mặt tiếp xúc – lớp màng này sẽ kéo dài từ vài giờ đến vài tuần, tùy thuộc vào việc sử dụng.

Vì máy móc đều có cùng mục đích sử dụng chung, nên toàn bộ bức tranh về dầu nhờn đã thay đổi. Sự thay đổi này

đặc biệt nhanh từ những năm 1940. Lý do: tải trọng nặng hơn, tốc độ nhanh hơn, và các bộ phận chuyển động gắn với nhau khít khao hơn máy móc thời xa xưa.

Vì vậy mà dầu nhờn đang được thay đổi và cải tiến. Vì có nhiều cải tiến nên có nhiều thuật ngữ mới được sử dụng như “chất phụ gia”, “đa độ nhớt”, .v.v...

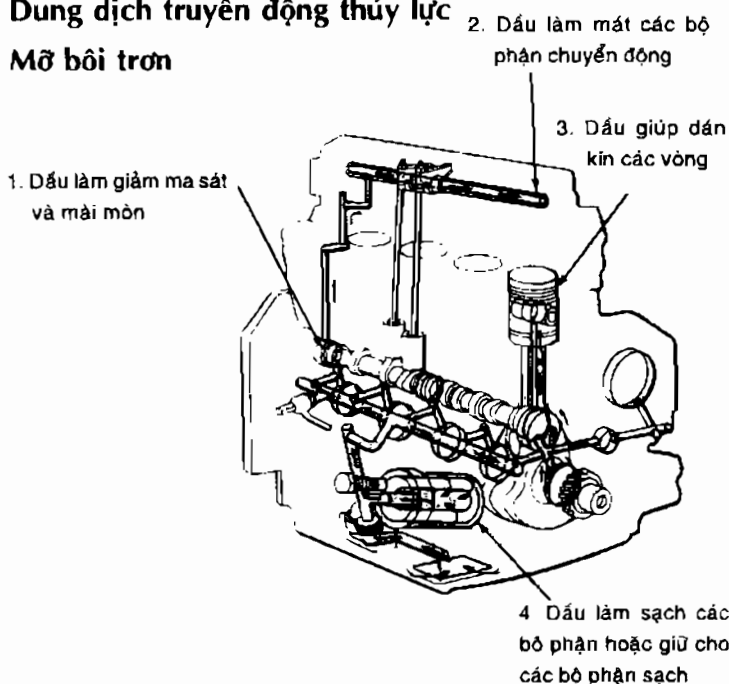
Trong vấn đề được nói đến, chúng tôi sẽ giải thích rõ những thuật ngữ này để bạn có thể hiểu về dầu nhờn rõ hơn, dưới những tiêu đề sau:

**1. Dầu động cơ**

**2. Dầu bánh răng**

**3. Dung dịch truyền động thủy lực**

**4. Mỡ bôi trơn**



Hình 24: Các chức năng của dầu động cơ

## **DẦU ĐỘNG CƠ**

Trước kia, bất cứ người nào cũng có thể sản xuất ra dầu động cơ bằng một thùng dầu và một dầu đơn. Có 3 loại dầu: nhẹ, vừa, nặng.

Nhưng với động cơ có tốc độ cao ngày nay, điều này đã thay đổi. Mọi thứ đều cao hơn - độ nén, tốc độ và nhiệt độ.

Các loại dầu đặc biệt được phát triển theo từng loại động cơ, từng loại máy và theo mùa.

Do vậy dầu nhờn đã thay đổi từ sản xuất đơn giản sang một khoa học của việc bảo dưỡng dự phòng.

### **DẦU ĐỘNG CƠ PHẢI LÀM GÌ ?**

Dầu động cơ có một vài chức năng (hình 24). Đây là 4 chức năng quan trọng nhất:

#### **1. Dầu làm giảm độ ma sát và sự mài mòn**

Sự mài mòn và cào xước gây ra do có sự tiếp xúc giữa kim loại với kim loại của các phần chuyển động. Sự mài mòn cũng là kết quả của sự ăn mòn axit, rỉ sét và từ sự cọ mòn của các chất bẩn có trong dầu.

Để ngăn cản sự tiếp xúc kim loại, dầu phải duy trì đủ độ nhớt hoặc đủ dày để tạo ra một lớp phim hoặc lớp màng mỏng giữa các bộ phận chuyển động ở tất cả các nhiệt độ hoạt động. Mặc dù sức nóng bên trong cao, độ nhớt phải không được cao hơn mức cần thiết để có khởi động tốt và cung cấp lượng ma sát thấp nhất dưới hành trình kéo dài.

## **2. Dầu làm mát các bộ phận chuyển động**

Dầu động cơ có tác dụng làm mát pittông. Điều này được thực hiện do chuyển tải hơi nóng trực tiếp qua một lớp màng mỏng dầu đến các thành xi lanh và đến hệ thống làm nguội và mang hơi nóng từ mặt dưới của đỉnh pittông, thân pittông đến hộp cacte động cơ.

Các loại dầu có các độ nhớt ngang nhau thì có cùng độ dẫn nhiệt nhưng dầu phải có đủ độ ổn định chịu nóng để không bị phân hủy khi tiếp xúc với các bề mặt này.

## **3. Dầu giúp bịt kín xi lanh**

Trong suốt thời gian cháy, áp suất trong xilanh khoảng 1000 pao/inch (7000kPa) hoặc cao hơn. Dầu giúp cho các vòng pittông bịt kín các áp suất này trong xilanh do tạo nên một lớp màng dầu trên pittông và thành xilanh.

## **4. Dầu giữ cho các bộ phận luôn sạch**

Ngược lại với ý kiến chung, dầu động cơ “dễ mất dần đi”. S73 sử dụng nhiều không những làm kiệt các chất phụ gia mà còn làm oxy hóa dầu pha thành những hợp chất có hại. Mặc dù quá trình lọc tốt sẽ kéo dài tuổi thọ của dầu nhưng nhiều chất nhiễm bẩn có thể hòa tan trong dầu và sẽ đi qua bộ lọc. Những chất nhiễm bẩn này chủ yếu là nhiên liệu chưa cháy hoặc chỉ cháy một phần nhưng các axit ăn mòn và nước thì thường xuyên có mặt. Dầu phải ngăn không cho hình thành các chất này, hoặc nếu đã xuất hiện thì sẽ giữ chúng lơ lửng để chúng không thể ở trong động cơ được.

Nếu một loại dầu động cơ nào đáp ứng được những yêu cầu này, thì nó phải làm những công việc sau:

- a. *Tạo một lớp màng dầu bảo vệ trên các bộ phận chuyển động.*
- b. *Chống lại nhiệt độ cao.*
- c. *Chống mài mòn và rỉ sét.*
- d. *Giúp các vòng pittông không bị kẹt.*
- e. *Ngăn không tạo bùn.*
- f. *Chảy dễ dàng ở nhiệt độ thấp.*
- g. *Chống tạo bọt.*
- h. *Chống không bị hư hỏng khi dùng nhiều.*

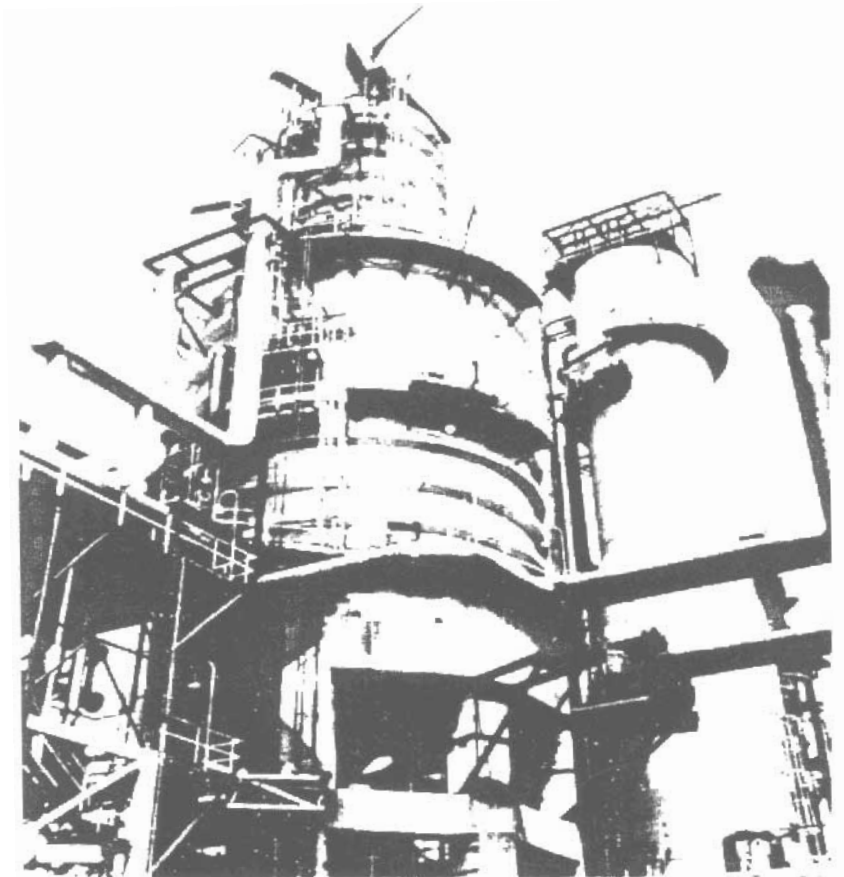
Nếu chúng ta nắm rõ dầu động cơ thực hiện các công việc của chúng thế nào và sự khác nhau giữa chúng, thì sẽ rất có ích nếu biết dầu được sản xuất ra như thế nào.

## **SẢN XUẤT DẦU ĐỘNG CƠ NGÀY NAY**

Ngày nay, chỉ riêng ở Mỹ đã có hơn 300 nhà máy lọc dầu đăng ký biến dầu thô thành xăng, kerosen, dầu mazút, dầu nhờn và hàng trăm các sản phẩm khác. Các nhà máy lọc dầu khác nhau về kích cỡ từ nhà máy với công suất 160 thùng/ngày đến những nhà máy có công suất 160.000 thùng/ngày.

Để hiểu rõ hơn về các loại dầu bôi trơn, chúng ta hãy xem một nhà máy lọc dầu để biết từ dầu mỏ hay dầu thô chuyển thành dầu động cơ chuyên dùng ngày nay như thế nào.

Dầu thô được tạo nên bởi hàng ngàn kết nối khác nhau giữa hydro và cacbon gọi là hydrocacbon. Vì dầu thô được lấy



*Hình 25: Nhà máy chưng cất dầu thô*

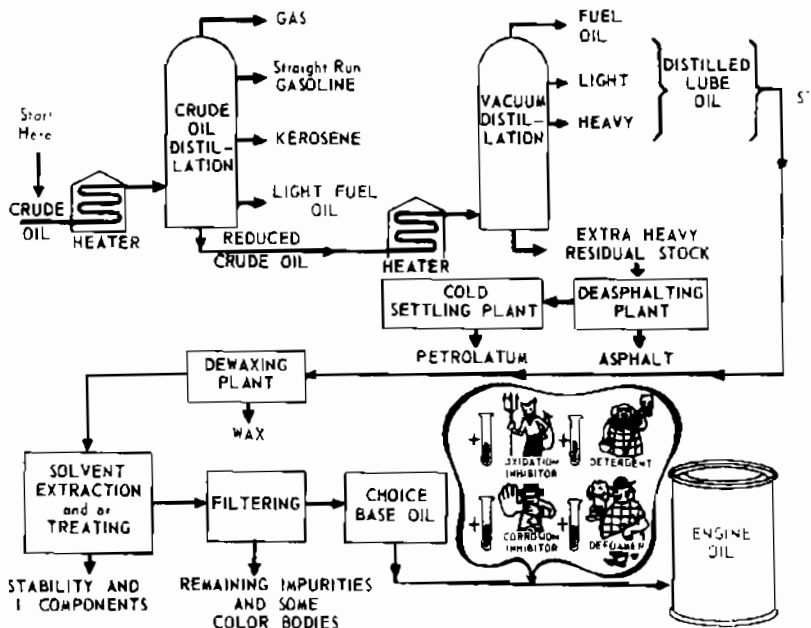
từ dưới lòng đất nên cũng chứa oxy và nitơ và lưu huỳnh, đôi khi còn có cả đất sét, nước, nhựa và muối khoáng.

Những kết hợp khác nhau của hydro và cacbon cho những phần nhỏ của dầu mỏ có những đặc tính đặc biệt. Một vài phần nhỏ này bản thân chúng rất có giá trị, chẳng hạn như gaz tự nhiên, xăng và kerosin. Những phần nhỏ



khác phải qua quá trình lọc trước khi đưa ra sử dụng. Tách rời những phần nhỏ này và biến chúng thành sản phẩm có ích là 2 việc mà nhà máy lọc dầu phải làm.

Bước quan trọng trong việc lọc dầu là “sự chưng cất” hay “sự phân nhỏ ra”. Nhờ quá trình này mà các phần khác nhau của dầu thô được tách khỏi nhau (hình 26).



Hình 26: Quá trình lọc dầu bôi trơn

Khí (gaz) được lấy từ đỉnh của tháp chưng cất. Những sản phẩm cất nhẹ như xăng được lấy ra kế tiếp, tiếp đó là các sản phẩm ở giữa như kerosin, dầu mazút nhẹ và nặng.

Phần không nguyên chất như dầu bôi trơn và dầu mazút nặng sẽ được lấy ở phần gần cuối tháp. Những dầu nặng hơn này, thường được xem là "dầu thô xấu", sau đó được đem đi lọc lại trong các ống chưng cất dầu, ở đó được cung cấp hơi và chân không để giúp cho việc chưng cất thực hiện được ở nhiệt độ thấp hơn.

Trong những máy chưng cất dầu nhờn, lượng tạp dầu nhờn đã chưng cất chứa sáp (nhưng không có asphalt) sẽ được lấy từ đỉnh tháp. Lượng dầu này sau đó được cải tiến và lọc lại để lấy đi sáp, lưu huỳnh, bùn và các chất không biết tên khác.

Dầu nhờn được trộn với các loại độ nhớt khác nhau. Nhiều chất phụ gia được cho vào dầu để giúp cho dầu chảy dễ dàng hơn ở nhiệt độ thấp, bảo vệ cho các bộ phận của động cơ không bị rỉ sét và mài mòn và để giúp cho dầu có những đặc tính đặc biệt để phù hợp với sử dụng đặc biệt của nó.

## **SỰ PHÂN LOẠI VÀ CÁC ĐẶC TÍNH THIẾT KẾ CỦA DẦU ĐỘNG CƠ**

Để động cơ vận hành tốt nhất cần phải có dầu nhờn có chất lượng tốt. Số tiền tiết kiệm do dùng dầu nhờn chất lượng kém chỉ là con số nhỏ so với những chi phí phải trả cho vận hành quá mức.

Số tiền tiết kiệm từ nhiên liệu kém chất lượng, rẻ tiền sẽ không đủ cho việc chạy lâu do công suất thấp các chi phí bảo dưỡng. Vì vậy phải sử dụng loại nhãn hiệu mà chất lượng của nó đã được công nhận... và chỉ mua ở những người bán có uy tín, đáng tin cậy và am hiểu về kĩ thuật cần thiết để phục vụ cho công việc bán hàng của họ.



Hình 27: Lúng túng về các đặc tính thiết kế của dầu?

Làm sao bạn có thể chắc chắn chọn được loại nhiên liệu có chất lượng cao và phù hợp với máy móc của bạn? Trước hết nên chọn người cung cấp dầu đáng tin cậy – chi nhánh dầu có danh tiếng. Sau đó dùng loại dầu được giới thiệu cho thiết bị.

Một số phân loại về dầu:

1. Độ nhớt SAE do Hội kỹ sư ô tô đưa ra.
2. Sự phân loại sử dụng API do Viện dầu mỏ Hoa Kỳ.
3. Thông số kỹ thuật MIL do ban quân nhu của quân đội, hải quân và không quân Hoa Kỳ đưa ra
4. Những tiêu chuẩn của nhà sản xuất do những người chế tạo máy đưa ra.
5. Những chuỗi thử nghiệm động cơ ASTM mà những phương pháp tiến hành do Hiệp hội thử nghiệm và vật liệu Hoa Kỳ đưa ra.

Chúng ta hãy xem mỗi loại trong hệ thống phân loại này.

(Xem bảng trang sau)

## CÁC ĐỘ NHỚT ĐỘNG CƠ THEO SAE CHO MỖI CÔNG SUẤT 300J

ĐỘ NHỚT SAE	Độ nhớt nhiệt độ thấp		Độ nhớt ở 212°F ** (100°C)
	Nhiệt độ khởi động tay quay lạnh °F (°C)	Nhiệt độ khả năng bơm* °F (°C)	
0W	≤3.25 Pa ở -22 (-30)	≤30.0 Pa ở -31 (-35)	≥3.8 mm <sup>2</sup> /s
5W	≤3.50 Pa ở -13 (-25)	≤30.0 Pa ở -22 (-30)	≥3.8 mm <sup>2</sup> /s
10W	≤3.50 Pa ở -4 (-20)	≤30.0 Pa ở -13 (-25)	≥4.1 mm <sup>2</sup> /s
15W	≤3.50 Pa ở +5 (-15)	≤30.0 Pa ở -4 (-20)	≥5.6 mm <sup>2</sup> /s
20W	≤4.50 Pa ở +14 (-10)	≤30.0 Pa ở +5 (-15)	≥5.6 mm <sup>2</sup> /s
25W	≤6.00 Pa ở +23 (-5)	≤30.0 Pa ở +14 (-10)	≥9.3 mm <sup>2</sup> /s
20			≥5.6 mm <sup>2</sup> /s < 9.3 mm <sup>2</sup> /s
30			≥9.3 mm <sup>2</sup> /s < 12.5 mm <sup>2</sup> /s
40			≥12.5 mm <sup>2</sup> /s < 16.3 mm <sup>2</sup> /s
50			≥16.3 mm <sup>2</sup> /s < 21.9 mm <sup>2</sup> /s
60			≥21.9 mm <sup>2</sup> /s < 26.1 mm <sup>2</sup> /s

\* Khả năng bơm là thước đo khả năng dầu chảy vào đầu bơm nhiên liệu và cung cấp áp suất đầu đều đặn trong suốt thời gian khởi động.

\*\* Tất cả các loại độ nhớt đều được thử độ nhớt tối thiểu ở nhiệt độ 212°F (100°C)

## ĐỘ NHỚT SAE

Độ nhớt dầu là thước đo về độ lỏng của một loại dầu ở nhiệt độ cho phép. Dầu lỏng hơn hay nhẹ hơn thường được dùng cho mùa đông. Vì vậy tất cả dầu loại W đều được thử nghiệm ở điều kiện lạnh để bảo đảm cho sự vận hành khi thời tiết lạnh.

Trong thử nghiệm về độ nhớt, dùng một lượng dầu đã đo ở một nhiệt độ riêng biệt. Ghi lại thời gian cần thiết tính bằng giây cần cho thể tích dầu đã định chảy qua 1 lỗ trong 1 dụng cụ như nhớt kế Kinematic hoặc hay Saybolt. Để chọn độ nhớt SAE nên tham khảo bảng độ nhớt của Hội kỹ sư Ô tô Hoa Kỳ (SAE) (ở trên).

Dầu thay đổi về độ nhớt khi nhiệt độ thay đổi – trở nên lỏng hơn khi nhiệt độ tăng và ít lỏng hơn khi nhiệt độ giảm. Nhiệt độ ảnh hưởng đến độ nhớt không hoàn toàn giống nhau ở hầu hết các loại dầu, và bảng đo về thay đổi độ nhớt là vấn đề quan trọng cho người sử dụng.

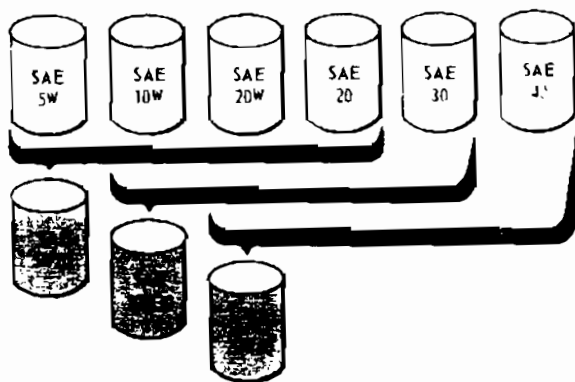
### **Dầu đa loại**

Một vài loại dầu được kết hợp dùng như dầu nhẹ ở nhiệt độ lạnh và dùng như dầu nặng ở nhiệt độ cao. Những loại dầu này được gọi là dầu đa dạng hay dầu đa độ nhớt và bao gồm chẳng hạn như loại 10W 30 (h.28). Dầu đa độ nhớt có thể thay thế cho 4 hoặc năm loại dầu đơn.

Dầu đa độ nhớt bảo vệ ở cả nhiệt độ cao và thấp. Lúc đầu dầu đa độ nhớt chỉ dùng trong suốt những mùa thời tiết

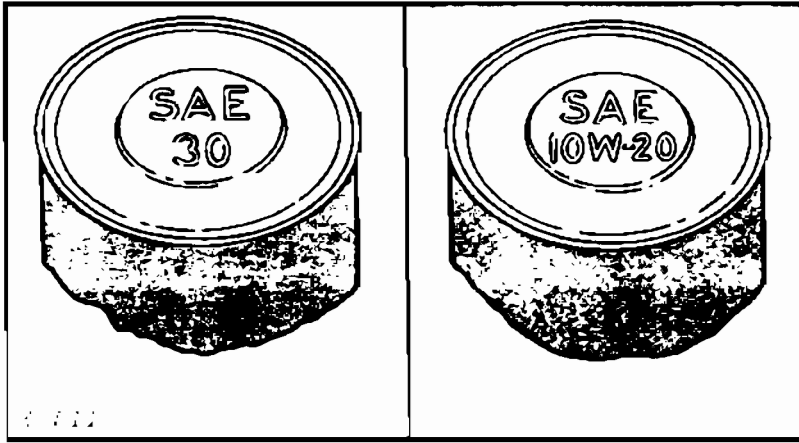
cực lạnh và cả cực nóng và ở những thiết bị có chế độ làm việc từ trung bình đến nặng.

Dầu đa độ nhớt được tạo ra từ dầu tạp có độ nhớt thấp, chẳng hạn như loại 15W được thêm vào các chất cải tiến chỉ số độ nhớt được gọi là polime. Những polime này không ảnh hưởng đến độ nhớt nhiệt độ thấp, nhưng nở ra khi nhiệt độ tăng. Sự nở ra sẽ làm tăng độ nhớt ở nhiệt độ cao, cho ra loại dầu đa độ nhớt là 15W-40.



Hình 28: Dầu đa độ nhớt có thể thay thế vài loại dầu độ nhớt đơn (khi được giới thiệu)

Dầu đa độ nhớt, như loại 15W-40, có lẽ loại ra nhu cầu về những thay đổi theo mùa của loại độ nhớt dầu. Loại độ nhớt thấp hơn có thể dẫn đến khởi động sớm hơn và cải thiện việc tiết kiệm nhiên liệu trong thời gian khởi động. Độ nhớt cao hơn ở nhiệt độ cao điều chỉnh việc tiêu thụ dầu tốt hoặc tốt hơn loại dầu đơn tương đương.



Hình 29: Độ nhớt của dầu được ghi trên thùng chứa dầu

Một vài thử nghiệm cho thấy loại dầu đa độ nhớt 15W-40 làm giảm độ mòn xi lanh ở những động cơ chạy ở tải trọng một phần, nhưng độ mài mòn xi lanh tăng lên khi động cơ chạy liên tục ở tải trọng toàn phần khi so sánh với dầu độ nhớt đơn 30. Có thể giải thích điều này như sau: nhiệt độ xi lanh ở tải trọng nặng khá cao đủ để gây ra sự bốc hơi phần nào của dầu đa độ nhớt trong khi ở tải trọng một phần thì không có.

Những số độ nhớt SAE được dùng rộng rãi như là cách để nhận biết và phân loại dầu nhờn, và ngày nay có thể tìm thấy những con số chỉ độ nhớt SAE này trên tất cả các thùng chứa dầu trên thị trường khắp thế giới (hình 29). Mỗi con số cho biết một phạm vi cho phép hoặc giới hạn về độ nhớt ở những nhiệt độ đặc trưng.



Không thể đưa ra một định nghĩa rõ ràng về chất lượng của dầu, hàm lượng chất phụ gia, giá trị vận hành, hoặc phù hợp cho những điều kiện bảo dưỡng riêng biệt.

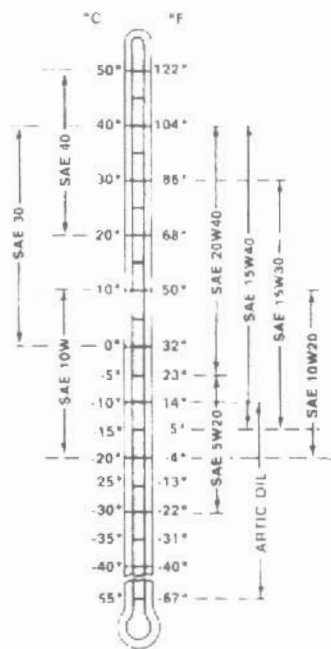
Vì vậy độ nhớt SAE không phải là yếu tố duy nhất được đề cập đến khi chọn một loại dầu nào đó mà còn có đặc tính thiết kế bảo dưỡng của dầu động cơ được phân loại theo viện dầu mỏ Hoa Kỳ (API) cũng rất quan trọng.

### **Dầu động cơ bắc cực**

Loại dầu này tương đối mới và được kí hiệu là OW-20 hoặc OW-30. Hoạt động ở nhiệt độ cực lạnh đòi hỏi những phương pháp hoạt động ở thời tiết lạnh đặc biệt. Phải luôn tham khảo những lời hướng dẫn của nhà sản xuất động cơ về vận hành ở những điều kiện như ở bắc cực và loại độ nhớt dầu được giới thiệu cho những phạm vi nhiệt độ nào đó.

### **Nhiệt độ đối ngược với độ nhớt**

Những nhà sản xuất thường giới thiệu các loại độ nhớt dầu động cơ dành cho những nhiệt độ vận hành khác nhau (h.30). Chỉ nên tham khảo những lời giới thiệu về loại độ nhớt dầu trong sổ tay người thợ máy dành cho loại máy riêng biệt. Đừng nghĩ rằng loại máy tương tự sẽ có cùng những lời giới thiệu về độ nhớt dầu. Một vài động cơ và những thông số kĩ thuật thiết kế máy khác yêu cầu những loại độ nhớt khác nhau để hoạt động tốt.



Hình 30: Sơ đồ nhiệt độ

## NHỮNG KÍ HIỆU SỬ DỤNG THEO API

Hệ thống phân loại API là một nỗ lực kết nối giữa các tổ chức như Viện dầu mỏ Hoa Kỳ (API), Hiệp hội thử nghiệm và vật liệu Hoa Kỳ (ASTM), và Hiệp hội kỹ sư ô tô Hoa Kỳ (SAE). Hệ thống này giúp làm rõ những thông số kỹ thuật của dầu và định nghĩa rõ hơn chất lượng của dầu giữa nhà sản xuất động cơ, công nghệ dầu mỏ, và người tiêu dùng.

Ở những nông trại và ở những công việc về xây dựng mà thường sử dụng cả những thiết bị dùng diesel lẫn những thiết bị xăng. Người vận hành có lẽ muốn bôi trơn tất cả

thiết bị của họ với cùng một loại dầu. Trong những trường hợp như vậy, dầu dùng cho động cơ diesel cũng có thể dùng cho động cơ xăng. Loại dầu nhờn đáp ứng nhiều tính năng thường được chú ý nhiều. Vì vậy có vài loại dầu thường có kí hiệu "dùng cho CE/SG" hoặc "CC/SG".

Xem những đặc tính kĩ thuật của dầu API ở 3 trang sau.

Phần quan trọng nhất của việc chọn một loại dầu động cơ phù hợp là tham khảo những lời giới thiệu của nhà sản xuất thiết bị trong sổ tay người vận hành máy. Chẳng hạn, một loại dầu động cơ được giới thiệu cho một loại động cơ xăng hiện hành được dùng trong xe hơi là loại SG (xem bản đồ). Trong một vài trường hợp nhà sản xuất lại giới thiệu dùng một loại dầu có 2 đặc tính – CC/CG. Nếu người vận hành máy dùng một loại dầu với chỉ một trong hai đặc tính này thì sự bảo hành không có giá trị và tệ hơn nữa, động cơ không có được sự bảo vệ mà nó cần.

Những lỗi lầm đắt giá cũng có thể xảy ra khi thay dầu loại SD bằng dầu SG hoặc thay thế dầu CC bằng CE, v.v...

## NHỮNG THỬ NGHIỆM VẬN HÀNH

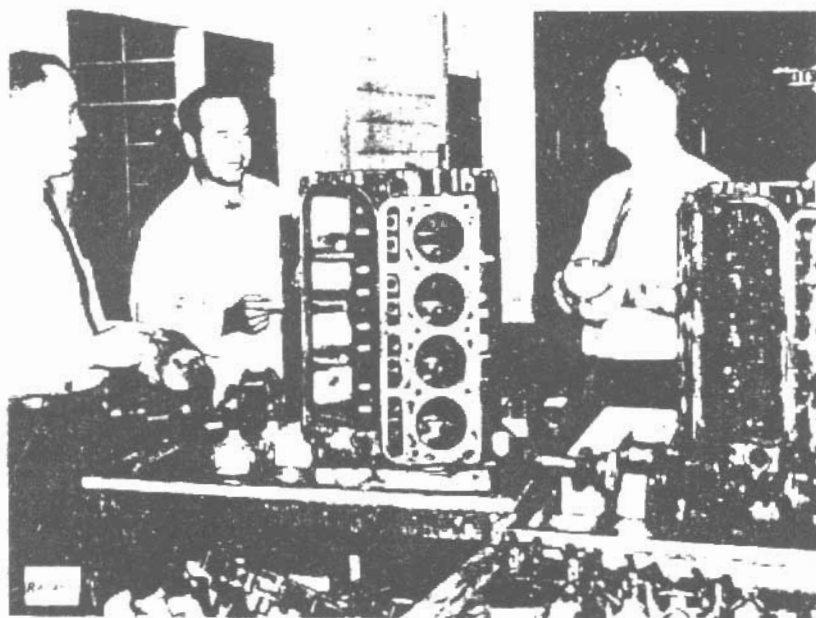
Hiệp hội thử nghiệm và vật liệu Hoa Kỳ (ASTM) đã đưa ra một vài thử nghiệm vận hành để đánh giá dầu dùng ở động cơ xăng và diesel. Một vài loại thông thường được mô tả ở bảng trên. Những con số thử nghiệm chỉ ra điều kiện đã được tính toán. Những thử nghiệm số II, III, và IV đã được cập nhật hoá vài lần. Những thử nghiệm ưu tiên cho cùng một điều kiện có thêm chữ A, B, hoặc C.

NHỮNG THỬ NGHIỆM VẬN HÀNH THEO ASTM		
SỐ THỬ NGHIỆM	ĐIỀU KIỆN ĐÁ TÍNH	LOẠI ĐỘNG CƠ THỬ NGHIỆM
IID	Rỉ sét	Xăng (V-8)
IIIE	Oxy hóa dầu và làm mòn van	Xăng (V-8)
V-E	Mòn van và bùn, dầu bóng	Xăng tốc độ cao và (xi lanh 4 hiện đại)
L-38	Mòn ổ trục	Xăng (xi lanh đơn)
1H2	Cặn lắng ở pittông	Điêzen tốc độ cao tăng nạp nhẹ (xi lanh đơn)
1G2	Cặn lắng ở pittông	Điêzen tốc độ cao tăng nạp trung bình (xi lanh đơn)

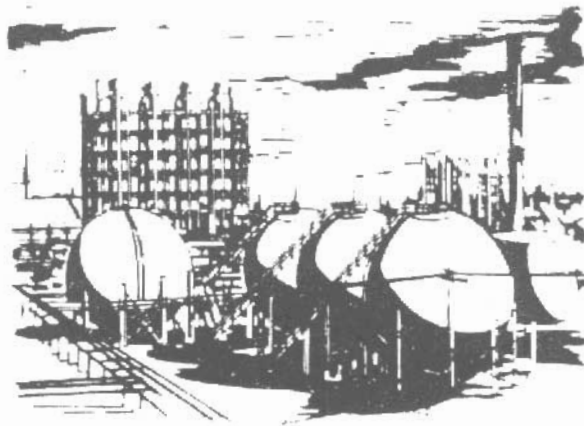
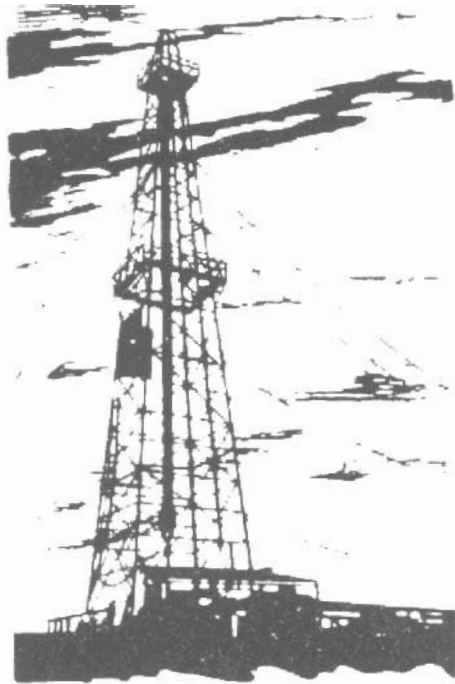
## DẦU ĐỘNG CƠ XĂNG KHÁC VỚI DẦU ĐỘNG CƠ ĐIÊZEN.

Những yêu cầu về dầu cho động cơ điêzen khác với những yêu cầu về dầu cho động cơ xăng chủ yếu dựa theo nhiệt độ và điều kiện sử dụng. Hàm lượng lưu huỳnh của nhiên liệu điêzen cũng là một vấn đề. Dầu ở động cơ điêzen phải giúp chống hình thành axit sunfuarit – yếu tố gây ra mài mòn .

Động cơ diesel thường được dùng trong những thiết bị nặng và được gắn với những thành phần tải trọng cao hơn trong những khoảng thời gian dài hơn động cơ xăng dùng trong xe hơi. Trong những điều kiện chung, những yêu cầu đều rất giống nhau, tuy nhiên các chất phụ gia hoạt động tốt trong loại động cơ này nhưng không hoạt động tốt như vậy ở loại động cơ khác.



*Hình 31: Các nhà khoa học nghiên cứu kiểm tra các bộ phận động cơ sau những thử nghiệm bảo dưỡng theo API*



Hình 32. Dầu động cơ là dầu mỏ được tinh chế cao

## PHẨM CHẤT DANH ĐỊNH BẢO DƯỠNG THEO API CHO DẦU ĐỘNG CƠ

Kí hiệu chữ	Mô tả bảo dưỡng động cơ và sự nhận biết sơ bộ theo API	Mô tả dầu động cơ ASTM
SB	<p><i>Bảo dưỡng cho loại động cơ xăng</i></p> <p>Dùng cho loại động cơ vận hành ở những điều kiện quá ẩm ướt đến nỗi chỉ có được một chút xíu bảo vệ do sự hóa hợp. Dầu được thiết kế cho sự bảo dưỡng này đã được dùng từ thập niên 30 và chỉ cung cấp khả năng chống sây sát, và chống oxy hóa dầu và mòn ổ trục.</p>	<p>Cung cấp khả năng chống sây sát và chống oxy hóa.</p>
SC	<p><i>Bảo dưỡng bảo đảm động cơ xăng 1964</i></p> <p>Dùng cho loại động cơ xăng ở những kiểu xe khách và xe tải những năm 1964, 1967 vận hành dưới sự bảo hành của nhà sản xuất rất hữu hiệu trong suốt những năm thịnh hành kiểu này. Dầu được thiết kế cho bảo dưỡng này cung cấp sự hạn chế chất lắng nhiệt độ thấp và cao, mài mòn, rỉ sét và rỉ ở động cơ xăng.</p>	<p>Dầu đáp ứng với những yêu cầu 1964-1967 của nhà sản xuất xe hơi. Chủ yếu dùng cho xe khách. Cho khả năng chống tạo bùn ở nhiệt độ thấp và vận hành chống rỉ sét. Các thử nghiệm: IIA, IIIA, V, L-38*</p>

Kí hiệu chữ	Mô tả bảo dưỡng động cơ và sự nhận biết sơ bộ theo API	Mô tả dầu động cơ ASTM
SD	<p><i>Bảo dưỡng bảo hành động cơ xăng 1968</i></p> <p>Dùng cho động cơ xăng ở xe khách và xe tải (moden 1968-1970) và vận hành dưới những bảo hành của nhà sản xuất. Dầu được thiết kế cho loại bảo dưỡng này giúp tăng khả năng chống tạo chất lắng ở động cơ nhiệt độ cao và thấp, mài mòn, rỉ sét ở động cơ xăng hơn là dầu cho loại SC và có thể dùng khi dầu cho loại SC được giới thiệu.</p>	<p>Dầu đáp ứng những yêu cầu của những nhà sản xuất xe (1968-1970). Chủ yếu dùng cho xe khách. Cung cấp khả năng chống tạo bùn ở nhiệt độ thấp và chống rỉ sét. Các thử nghiệm: IIB, IIIB, V-B, L-38*</p>
SE	<p><i>Bảo dưỡng bảo hành động cơ xăng 1972</i></p> <p>Dùng cho loại động cơ xăng dùng ở xe tải và xe khách bắt đầu với kiểu 1972 và một vài kiểu 1971 và hoạt động dưới sự bảo hành của nhà sản xuất động cơ. Dầu được thiết kế cho loại bảo dưỡng này làm tăng khả năng chống oxy hóa dầu, chất lắng động cơ nhiệt độ cao, rỉ sét và mài mòn cao hơn loại SC hoặc SD và có thể được dùng khi dầu cho loại bảo dưỡng bảo hành động cơ xăng API, SC hoặc SD được giới thiệu.</p>	<p>Dầu đáp ứng những yêu cầu của nhà sản xuất xe hơi kiểu 1972. Chủ yếu dùng cho xe khách. Cung cấp khả năng chống oxy hóa dầu nhiệt độ cao, chống tạo bùn nhiệt độ thấp và chống rỉ sét. Những thử nghiệm: IIC, IIIC, V-C, L-38*</p>



Kí hiệu chữ	Mô tả bảo dưỡng động cơ và sự nhận biết sơ bộ theo API	Mô tả dầu động cơ ASTM
SF	<p><i>Bảo dưỡng bảo đảm cho động cơ xăng 1980</i></p> <p>Dùng cho loại động cơ xăng ở xe khách và một vài loại xe tải bắt đầu bằng kiểu 1980 vận hành dưới những phương pháp bảo dưỡng do nhà sản xuất đề nghị. Dầu được phát triển cho bảo dưỡng này giúp tăng tính bền vững oxy hoá và cải tiến khả năng chống mài mòn liên quan đến loại dầu đáp ứng những yêu cầu tối thiểu dành cho loại SE. Những loại dầu này cũng cung cấp khả năng chống tạo chất lắng, rỉ sét và mài mòn ở động cơ. Những dầu đáp ứng với loại SF có thể được sử dụng ở nơi mà loại bảo dưỡng API – SE, SD, SC được giới thiệu</p>	<p>Dầu đáp ứng với những yêu cầu bảo hành nhà sản xuất xe hơi kiểu 1980. Chủ yếu dùng cho động cơ xăng ở xe khách. Cho khả năng chống tạo bùn, dầu bóng, rỉ sét, mài mòn và đặc lại ở nhiệt độ cao. Những thử nghiệm: IID, IIID, V-D, L-38*</p>
SG	<p><i>Bảo dưỡng bảo hành động cơ xăng 1989</i></p> <p>Loại SG dùng cho loại bảo dưỡng động cơ xăng ngày nay dưới những phương pháp bảo dưỡng do nhà sản xuất giới thiệu. Chất lượng dầu loại SG bao gồm cả những đặc tính đặc trưng của loại CC (Một vài nhà sản xuất động cơ xăng yêu cầu dầu cũng phải đáp ứng với loại CD cao hơn cho động cơ diesel). Dầu được phát</p>	<p>Dầu đáp ứng với những yêu cầu bảo hành của nhà sản xuất xe hơi 1989. Chủ yếu dùng cho động cơ xăng ở xe khách nhưng cũng sẽ có đủ điều kiện bảo dưỡng cho động cơ diesel tốc độ đều. Cung cấp khả năng</p>

Kí hiệu chữ	Mô tả bảo dưỡng động cơ và sự nhận biết sơ bộ theo API	Mô tả dầu động cơ ASTM
	<p>triển cho loại bảo dưỡng này cung cấp khả năng hạn chế chất lắng đọng cơ, oxy hóa dầu, và mòn động cơ liên quan đến những loại dầu dành cho các loại trước. Những dầu đáp ứng loại SG của API có thể được dùng khi loại SF, SE, SF/CC hoặc SE/CC của API được giới thiệu.</p>	<p>chống rỉ sét, làm đặc dầu, mòn dày van, bùn, dầu bóng ở pittông và chất lắng pittông. Những thử nghiệm theo yêu cầu: IID, IIIE, VE, L38, 1H2</p>
CA	<p><i>Bảo dưỡng động cơ diesel có chế độ làm việc nhẹ</i></p> <p>Dùng cho động cơ diesel vận hành ở tải trọng từ nhẹ đến vừa với nhiên liệu chất lượng cao. Đôi khi bao gồm cả động cơ xăng ở bảo dưỡng nhẹ. Dầu được thiết kế cho loại bảo dưỡng này được sử dụng rộng rãi vào cuối thập niên 40 và 50. Loại này cung cấp khả năng chống mòn ổ trục và tạo chất lắng ở nhiệt độ cao ở những động cơ diesel khi dùng nhiên liệu có chất lượng như vậy chúng không áp đặt những yêu cầu đặc biệt nào về việc chống tạo chất lắng và mài mòn.</p>	<p>Dầu đáp ứng những yêu cầu của MIL L-2104A. Dùng cho động cơ diesel và động cơ xăng với nhiên liệu có hàm lượng lưu huỳnh thấp. Thông số kĩ thuật MIL L-2104A được đưa ra vào năm 1954.</p>

<b>Kí hiệu chữ</b>	<b>Mô tả bảo dưỡng động cơ và sự nhận biết sơ bộ theo API</b>	<b>Mô tả dầu động cơ ASTM</b>
CB	<p><i>Bảo dưỡng động cơ diesel chế độ làm việc trung bình</i></p> <p>Dùng cho động cơ diesel hoạt động ở tải trọng từ nhẹ đến trung bình, nhưng dùng với loại nhiên liệu có chất lượng thấp hơn đòi hỏi phải có khả năng chống mài mòn và chống tạo chất lắng cao hơn. Đôi khi cũng bao gồm cả động cơ xăng ở bảo dưỡng nhẹ. Dầu được thiết kế cho bảo dưỡng này được giới thiệu vào năm 1949. Những loại dầu như vậy cung cấp sự bảo vệ cần thiết chống mài mòn ổ trục và chống tạo chất lắng ở nhiệt độ cao ở những động cơ diesel dùng nhiên liệu có hàm lượng lưu huỳnh cao.</p>	<p>Dầu dùng cho động cơ diesel và động cơ xăng. Bao gồm cả loại dầu MIL-L-2104A ở nơi thử nghiệm động cơ diesel được chạy bằng nhiên liệu hàm lượng lưu huỳnh cao.</p>
CC	<p><i>Bảo dưỡng động cơ xăng và diesel tải trọng trung bình</i></p> <p>Dùng cho loại động cơ tăng nạp nhẹ hoạt động ở tải trọng trung bình hoặc nặng. Dầu được thiết kế cho loại bảo dưỡng này được giới thiệu vào năm 1961 và dùng ở nhiều xe tải và ở những thiết bị dùng trong xây dựng và công nghiệp và máy kéo nông trại. Những dầu này cung cấp sự bảo vệ chống tạo chất lắng ở nhiệt độ</p>	<p>Dầu đáp ứng những yêu cầu của MIL-L-2104B. Giúp chống tạo bùn ở nhiệt độ thấp, chống rỉ sét, và nâng suất động cơ diesel tăng nạp nhẹ. Thông số kĩ thuật của MIL-L-2104B được đưa ra vào năm 1964. Những thử nghiệm: 11B, 1H2*</p>

Kí hiệu chữ	Mô tả bảo dưỡng động cơ và sự nhận biết sơ bộ theo API	Mô tả dầu động cơ ASTM
	cao ở những động cơ diesel tăng nạp nhẹ và cũng chống rỉ sét, mài mòn và chất lắng ở nhiệt độ thấp trong động cơ xăng.	
CD	<p><i>Bảo dưỡng động cơ diesel có chế độ làm việc nghiêm ngặt 1</i></p> <p>Dùng cho động cơ diesel tăng nạp nhẹ ở tốc độ cao, công suất cao đòi hỏi phải hạn chế tối đa độ mòn và tạo chất lắng. Loại dầu thiết kế cho bảo dưỡng này được giới thiệu vào năm 1955 và cho khả năng bảo vệ khỏi mài mòn ở trục và tạo chất lắng nhiệt độ cao ở những động cơ diesel tăng nạp khi dùng nhiên liệu đa dạng về chất lượng.</p>	<p>Dầu đáp ứng những yêu cầu về đặc tính kĩ thuật dây 3 của công ty máy kéo Caterpillar. Cung cấp công suất cho động cơ diesel tăng nạp trung bình. Đặc tính kĩ thuật dây 3 do Caterpillar đưa ra vào năm 1955. Đặc tính Kĩ thuật MIL-L-45199 được đưa ra vào năm 1958.</p> <p>Những thử nghiệm: IG, L-38</p>
CE	<p><i>Bảo dưỡng động cơ diesel có chế độ làm việc nghiêm ngặt 2</i></p> <p>Dùng cho loại động cơ diesel có chế độ làm việc năng tăng áp quá mức hoặc tăng áp tuabin từ năm 1983 và vận hành ở cả 2 điều kiện tải trong cao tốc đồ cao và tải trong</p>	<p>Dầu đáp ứng yêu cầu riêng biệt được mô tả trong loại CD bằng các thử nghiệm 1G2 và L-38 công với các thử nghiệm T-6 và T-7</p>

Kí hiệu chữ	Mô tả bảo dưỡng động cơ và sự nhận biết sơ bộ theo API	Mô tả dầu động cơ ASTM
	<p>cao tốc độ thấp. Dầu được thiết kế cho loại bảo dưỡng này cũng có thể được dùng khi các loại bảo dưỡng động cơ theo API trước dùng cho diesel được giới thiệu.</p>	<p>của tập đoàn xe tải Mack (1984) và những thử nghiệm NTC-400 của công ty động cơ Cummins (1983) tập trung vào việc tiêu thụ dầu, chất lắng, mài mòn, và làm đặc dầu. Cung cấp công suất cho động cơ diesel đánh lửa trực tiếp, tăng áp tuabin.</p>
CF-4	<p><i>Bảo dưỡng động cơ diesel có chế độ làm việc nghiêm ngặt 3</i></p> <p>Đặc tính kĩ thuật cuối cùng của dầu. Dùng cho động cơ diesel 4 thì tăng áp quá mức hoặc tăng áp tuabin tốc độ cao. Dầu CF-4 đặc biệt phù hợp cho loại động cơ xe tải trọng nặng chạy trên đường cao tốc. Cuối cùng thì dầu CF-4 vượt quá những yêu cầu của loại CE. Dầu CF-4 sẽ thay thế cho dầu loại CE. Dầu CF-4 cũng được dùng thay cho dầu loại CD và CC trước kia.</p>	<p>Dầu đáp ứng những yêu cầu riêng biệt ở những phương pháp kĩ thuật thử nghiệm T-6, T-7 và NTC-400 nhưng với yêu cầu lớn hơn về hạn chế tiêu thụ dầu cải tiến và giảm chất lắng ở pittông.</p>

Những đặc tính kĩ thuật dầu động cơ quân đội chỉ nên dùng như một tiêu chuẩn để so sánh nhằm bảo đảm sản phẩm thích hợp cho mục đích sử dụng. Chúng không được dùng để đánh giá là tốt nhất hay duy nhất trong vận hành. Những đặc tính kĩ thuật này mô tả những sản phẩm sẽ làm việc với một mức độ hợp lí đáp ứng một yêu cầu đưa ra, nhưng chúng không cần thiết cho biết sản phẩm dầu đó có chất lượng tốt nhất hay rẻ nhất có sẵn.

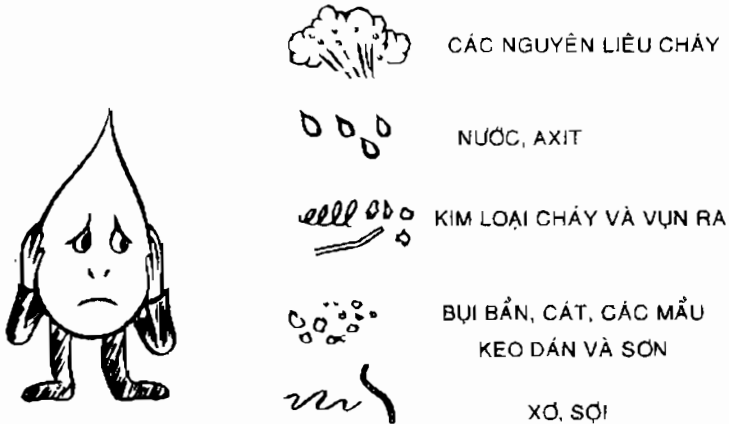
Mặc dù những đặc tính kĩ thuật quân đội không thể quán hết những sử dụng không phải trong quân đội về dầu động cơ, vẫn có rất nhiều người sử dụng ở ngoài quân đội đòi hỏi dầu phải có đủ tiêu chuẩn theo những yêu cầu này vì những loại dầu như vậy thường có những kĩ lục vận hành thành công. Vì lí do này nên những nhà sản xuất dầu thường ghi trên những contenơ chứa dầu của họ thông số kĩ thuật MIL.

Ngày nay nhiều người sản xuất máy móc đã đi xa hơn những tiêu chuẩn trên và đã phát triển thành loại dầu riêng biệt của họ. Chẳng hạn, loại "Torq-Gard Supreme®" đặc biệt dùng cho động cơ John Deere. Loại dầu này được sản xuất dành cho loại vận hành không phải đường trường ngược lại với vận hành đường trường và cho thêm những lợi ích khác mà dầu động cơ xe hơi không có.

## **SỰ NHIỄM BẮN DẦU**

Hầu hết mọi người- ngay cả những kĩ thuật viên bảo trì máy cũng không hoàn toàn ý thức đầy đủ về những ảnh hưởng có hại của các chất nhiễm bẩn với việc vận hành của

một loại dầu nào đó. Các chất bẩn cản trở việc bôi trơn của dầu cho dù chất lượng gốc của dầu tốt.



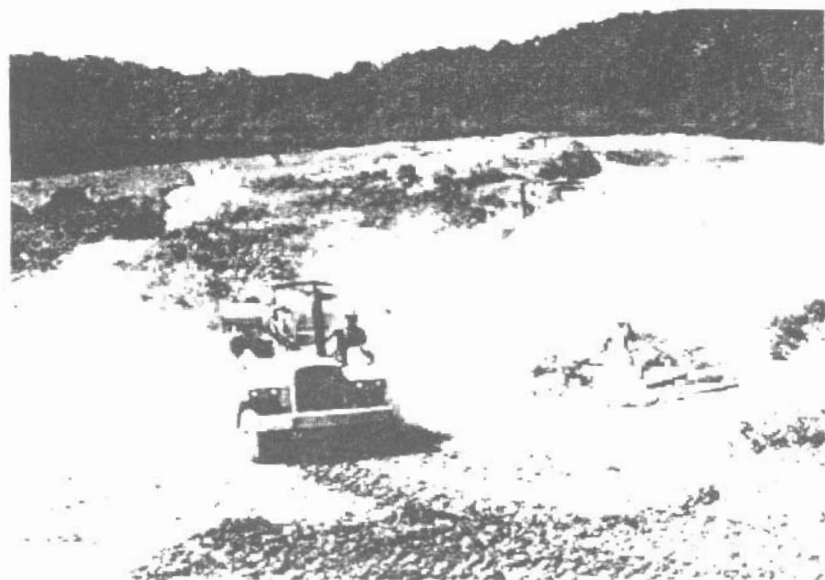
Hình 33: Sự nhiễm bẩn dầu

Ngày nay chất lượng của dầu được quan tâm nhiều hơn trước kia, nhưng ảnh hưởng của các chất nhiễm bẩn ở dầu cản trở hoạt động của động cơ nhiều hơn ảnh hưởng của chất lượng dầu xấu gấp mấy lần. Vì vậy các chất bẩn tập trung trong dầu ở điều kiện hoạt động bình thường, không nói đến điều kiện ngược lại, có thể làm giảm tuổi thọ động cơ hơn bất cứ yếu tố đơn nào khác.

Hãy xem một vài chất nhiễm bẩn ở dầu, chúng có mặt trong dầu như thế nào, các công ty dầu đang làm gì để ngăn ngừa chúng và bạn có thể làm gì.

## CÁC PHẦN NGOẠI LAI TRONG ĐẦU

Có lẽ chất bẩn từ bên ngoài quen thuộc nhất là bụi được đưa vào cùng với không khí cháy (h.34)



*Hình 34: Bụi là nguồn chính làm nhiễm bẩn dầu*

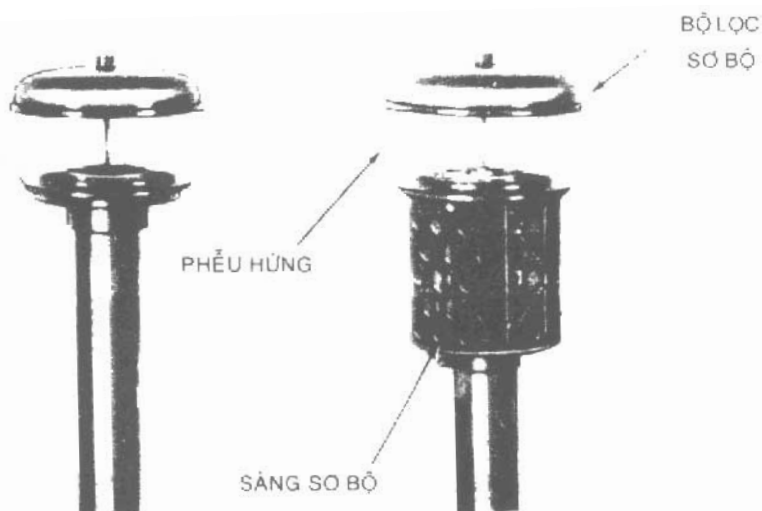
Một chất tương tự cũng thường có mặt trong cacte của động cơ do thông khí ở đó.

Ở động cơ diesel các mẫu hồ hỏng nhiên liệu ở buồng đốt đi vào trong dầu ở cacte cùng với khí lọt qua pittông.

Những mẫu kim loại nhỏ cũng có mặt trong dầu do mài mòn động cơ bình thường.

Khi những mẫu ngoại lai này tập hợp lại sẽ sớm làm tăng độ mài mòn ở đường kính xi lanh, vòng găng pittông và trong ổ trục dù sử dụng dầu tốt. Động cơ sớm bị hỏng.



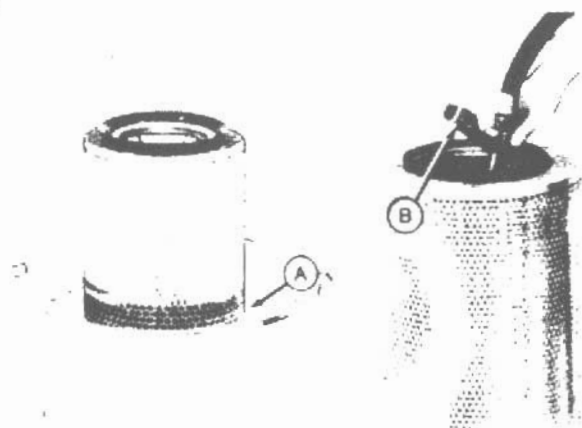


*Hình 35: Lọc và sàng sơ bộ giữ cho các hạt ngoại lai lớn không vào đến bộ lọc không khí.*

Những hạt nhỏ này cũng làm hạn chế dòng chảy của dầu, trong việc kết hợp giữa nước với các chất oxy hóa, và hình thành bùn. Những hạt kim loại làm tăng tốc độ mài mòn và làm hỏng ổ trục. Bỏ hóng nhiên liệu làm đặc dầu và gây trở ngại việc bôi trơn.

Các công ty dầu giúp đỡ nhiều trong cuộc chiến chống các chất cặn ở dầu bằng cách thêm các chất phụ gia vào dầu. Các chất phụ gia chống sây sát giúp làm giảm lượng hạt kim loại do mài mòn động cơ gây ra. Các chất tẩy rửa làm giảm tạo chất lắng. Các chất tăng độ phân tán giữ cho các chất nhiễm bẩn phân tán tốt trong dầu, vì vậy không ngăn cản chất lượng bôi trơn của dầu. Điều này giúp các hạt này thoát đi cùng với dầu.

Những người vận hành máy cũng có thể giúp ngăn máy không sớm bị hỏng qua việc quan tâm đúng mức đến các bộ phận lọc không khí bằng cách ngâm chúng vào trong một chất làm sạch thiết bị lọc/ dung dịch nước (A) hoặc bằng cách dùng một ống phun làm sạch thiết bị lọc (B, h.36), nắp thông hơi của lỗ rót dầu và quạt cacte ..., qua việc thay đổi bộ phận lọc dầu và dầu thường xuyên và đều đặn, và bằng việc cất giữ và xử lý đúng các loại dầu bôi trơn



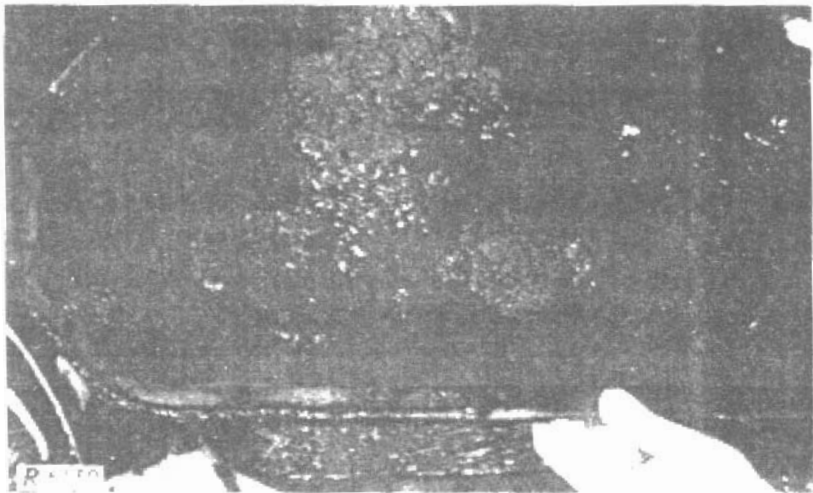
*Hình 36: Làm sạch bộ lọc thường xuyên có thể ngăn chặn những hư hỏng nặng ở động cơ*

Các loại dầu bôi trơn nên được cất giữ trong phòng sạch và kín, nắp đậy và vòi rót trên thùng hoặc container chứa dầu nên được đóng chặt khi không sử dụng. Điều này không chỉ giữ cho dầu không bị bẩn mà còn làm giảm việc ngưng tụ nước do những thay đổi của khí quyển. Vấn đề này sẽ được đề cập ở phần sau dưới tiêu đề "Cất giữ và xử lý".

## DẦU NHIỄM NƯỚC

Hơi nước, một sản phẩm bình thường của sự đốt cháy có khuynh hướng ngưng tụ và tập hợp lại ở cacte trong suốt thời gian vận hành động cơ lạnh. Cứ mỗi galông nhiên liệu được tiêu thụ thì sẽ sinh ra hơn một galông nước. Lượng nước này, không bốc hơi hoàn toàn cho đến khi nhiệt độ thành xi lanh lên đến 145°F (63°C), ngưng tụ trên những thành xi lanh lạnh hơn và thái vào trong dầu ở cacte do vòng găng pittông.

Nước là thứ gây rỉ gây ra rỉ sét ở thép sống và bề mặt sắt. Sự ăn mòn ở động cơ hay xi lanh xảy ra ở động cơ hoạt động ở 100°F (38°C) gấp 8 lần động cơ hoạt động ở 160°F (71°C).



Hình 37: Vận hành động cơ lạnh dẫn đến đóng băng ở hộp cacte

Nước ở cacte có thể đông lại (h.37) hoặc có thể kết hợp với dầu bị oxy hóa và cacbon tạo nên bùn ở động cơ lạnh. Bùn có thể chắn lưới lọc dầu và thường tập trung ở các khe của vòng dầu pittông làm ngăn cản hoạt động của vòng pittông. Thỉnh thoảng đường ống dầu cũng bị kẹt. Rỉ sét do nước cũng làm nhiễm bẩn dầu.

Các công ty dầu đã đưa các chất ức chế rỉ sét đặc biệt vào dầu. Những chất ức chế này giúp bảo vệ các bộ phận chính xác. Những chất tẩy rửa giúp giữ cho các bộ phận luôn sạch và giữ các chất cặn lắng treo lơ lửng, và ngăn tạo bùn.

Bạn có thể ngăn ngừa những hư hỏng nghiêm trọng bằng cách:

1. Khởi động máy trước khi chất tải.
2. Bảo đảm động cơ ở nhiệt độ hoạt động bình thường mỗi lần sử dụng máy.
3. Sử dụng bộ ổn nhiệt đúng để làm nóng động cơ đến nhiệt độ đúng càng sớm càng tốt.
4. Kiểm tra nhiệt độ thường xuyên.
5. Tháo hết dầu cacte trong khi động cơ còn ấm.

## DẦU NHIỄM CHẤT CHỐNG ĐÔNG

Bảo dưỡng hệ thống làm mát đúng sẽ ngăn chặn được sự nhiễm chất chống đông vào dầu.

Chất chống đông sẽ oxy hóa trong dầu, tạo bùn, keo và các chất nhựa (h.38). Nó cũng lấy đi những chất phụ gia khác trong dầu vì vậy chúng không còn khả năng bảo vệ

được nữa. Điều này dẫn đến xuất hiện một lớp dầu bóng ở các ổ trục. Bùn hình thành ở các màng lọc dầu, ở bình chứa dầu và trong các buồng xú páp, trong khi đó rì sét xuất hiện ở van. Dầu bị nhiễm các chất chống đông thường dẫn đến phải đại tu động cơ hoàn toàn. Cần có những đề phòng đặc biệt để chống nhiễm chất chống đông vào dầu:

1. Theo những nguyên tắc hướng dẫn sử dụng đặc biệt khi quay những đầu bù loong trong suốt thời gian đại tu (Lưu ý: Nên vận lại khi được chỉ định)
2. Dùng vật liệu bịt kín trước khi cho chất chống đông lâu bền vào, nếu được đồng ý.
3. Hãy chữa những chỗ rò rỉ ngay lập tức. Đừng phụ thuộc vào một chất chặn rò dùng để sửa chữa lâu dài
- 4 Phải để phòng thời gian sai và dùng không đúng dung dịch khởi động trong động cơ diesel, cả hai điều này đều có thể dẫn đến hỏng vòng đệm dầu.

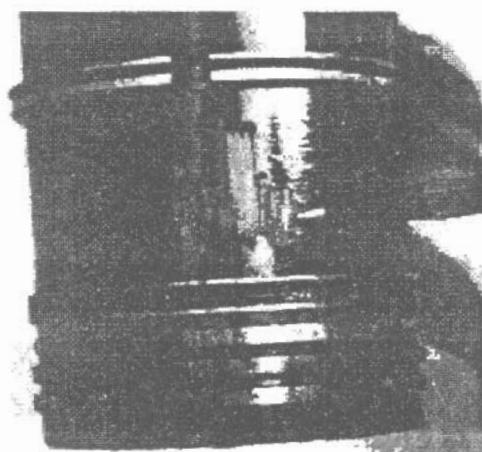


Hình 38. Chống đông trong hộp cacte dẫn đến hình thành bùn và có thể nghẹt các sàng dầu

## NHIỄM NHIÊN LIỆU VÀO DẦU

Ở những **động cơ xăng**, tình trạng bị tắc nghẽn, lệch động cơ, tràn bộ chế hòa khí và vận hành động cơ ở trạng thái lạnh sẽ làm cho xăng thâm nhập vào dầu nhờn. Phần nhiên liệu chưa cháy này sẽ chạy vào thành xi lanh và các rãnh quét hết dầu nhờn đi và làm tăng độ mòn của động cơ.

Ở những **động cơ diesel**, dầu nhờn bị nhiễm nhiên liệu có thể do màng chắn của bơm nhiên liệu bị rạn nứt hoặc do có lỗ rò ở nút bịt kín thân bơm phun nhiên liệu. Ở động cơ diesel nếu sự pha loãng ở hộp cacte quá mức sẽ dẫn đến ket pittông và tuổi thọ của của ổ trục giảm đi.



Hình 39: Lọc dầu bóng trên pittông

Ở cả hai loại động cơ (điêzen và xăng) một phần nhiên liệu bị oxy hóa và không cháy trộn lẫn với dầu nhờn trong cacte góp phần tạo nên các chất lắng trong động cơ nói chung và trên bề mặt pittông (như lớp dầu bóng) nói riêng. Các chất lắng trên pittông làm cho các vòng bị gắn chặt lại (hình 39) và làm cho độ mài mòn động cơ tăng nhanh.

Thêm chất chống oxy hóa vào dầu nhằm giúp tạm thời dừng lại các quá trình hóa học đưa đến sự hình thành lớp dầu bóng hoặc axit. Chất tẩy rửa, chất làm tăng độ phân tán được cho vào nhằm mang lớp dầu bóng hoặc chất lắng ra khỏi khu vực vòng quay và giữ chúng lơ lửng cho đến khi dầu được rút ra.

Những người chủ máy cũng có thể giúp ngăn chặn nhiên liệu vào dầu nhờn bằng cách nhớ những quy tắc cơ bản:

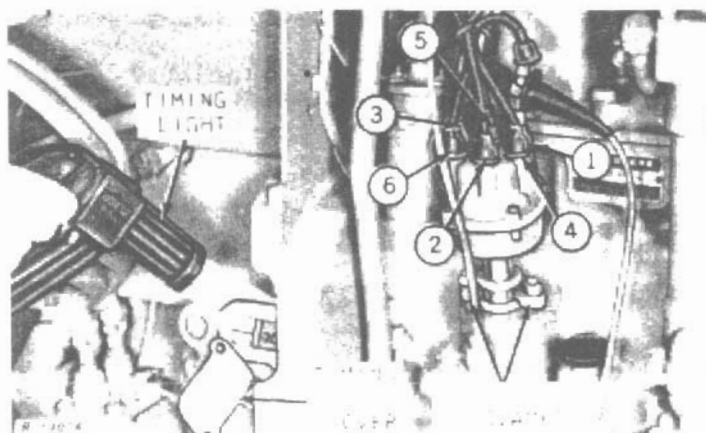
1. *Đừng làm tắc nghẽn động cơ*
2. *Đừng chạy động cơ khi nó đánh lửa không chuẩn*
3. *Tránh trạng thái chạy không quá nhiều ở động cơ điêzen*
4. *Cần chữa bộ chế hòa khí bị tràn*
5. *Giữ hệ thống nhiên liệu điêzen luôn ở điều kiện hoạt động tốt*
6. *Bảo đảm động cơ luôn ở nhiệt độ vận hành bình thường mỗi lần sử dụng*
7. *Mua nhiên liệu cháy sạch*

## DẦU QUÁ NÓNG

Nhiệt độ vận hành cao nguyên nhân là do tải nặng, hệ thống làm lạnh có vấn đề, đo thời gian không đúng (việc định giờ xấu), sự đánh lửa sớm và sự kích nổ làm đẩy nhanh sự oxy hóa ở dầu. Theo kinh nghiệm, ở nhiệt độ trên 185°F (85° C), cứ mỗi lần tăng thêm 18°F thì sẽ tăng gấp đôi tỉ lệ oxy hóa ở dầu trung bình.

Sự oxy hóa làm hỏng dầu và tạo nên chất cặn lắng. Chính điều này gây ra kẹt vòng, kẹt van và bùn cặn. Các chất chống oxy hóa được đề cập ở trên giúp bảo vệ dầu không bị oxy hóa và làm giảm hư hỏng dầu.

Bạn có thể ngăn chặn hư hỏng ở động cơ do bị oxy hóa ở nhiệt độ vận hành cao bằng cách bảo đảm hệ thống làm mát luôn hoạt động tốt và thước đo nhiệt độ luôn chính xác.



Hình 40: Động cơ được điều chỉnh với những nét chính trong sổ tay người vận hành máy



Nhớ kiểm tra nhiệt độ động cơ thường xuyên ..., kiểm tra bộ phận đo thời gian ở động cơ theo định kỳ (hình 40)... và dùng đúng loại nhiên liệu như đã được giới thiệu trong sổ tay người vận hành máy. Để có động cơ vận hành tốt, tiêu thụ ít nhiên liệu và ít nóng nên tránh cho động cơ không hoạt động quá mức.

## DẦU BỊ OXY HÓA

Dầu phần lớn bị hư hỏng do oxy hóa. Có những điều kiện bên trong động cơ tạo điều kiện cho phản ứng này.

Ở hộp cacte, dầu được phun từ các bộ phận chuyển động khác nhau, tạo nên một màng che nóng cho các hạt dầu và không khí.

Trong buồng đốt dầu cũng là một màng che vì nó cọ xát vào thành xi lanh với tốc độ cao do các vòng pittông nâng lên và rất nóng.

Các sản phẩm oxy hóa được hình thành trong dầu. Tính chất của chúng tùy thuộc vào nhiệt độ

Ở hộp cacte, sự oxy hóa tạo ra axit và hợp chất chứa cacbon như "asphaltene". Những chất này kết hợp với nhiên liệu nhiễm vào tạo ra chất bùn ảnh hưởng phần nào đến nhiệt độ vận hành thấp.

Ở buồng đốt dầu tạo nên chất lắng gọi là cacbon do sự kết hợp của quá trình oxy hóa và sự phân giải vì quá nóng. Một phần chất lắng này được đưa đến khay hứng dầu (bộ phận gom dầu) trong khi một phần còn lại trong buồng đốt.

Những ảnh hưởng của oxy hóa sẽ làm cho chất lượng dầu xấu đi nguyên nhân là bị nhiễm các sản phẩm cháy, kết quả này sẽ dẫn đến tình trạng dầu chứa nhiều axit có thể làm rỉ các kim loại ở ổ trục và cũng tạo ra những lớp nhựa có thể đóng cặn trên pittông và lớp dầu bóng trên những phần kim loại nóng.

Việc sử dụng dầu đã lọc kỹ làm giảm nguy cơ bị oxy hóa, và có thể nâng chất lượng cao hơn nữa nếu sử dụng các chất phụ gia chống oxy hóa. Nó cũng có thể bao gồm hoặc các chất phụ gia làm trung hòa các axit được tạo nên từ nhiên liệu cháy hoặc bằng 1 chất phụ gia vừa là chất chống oxy hóa và vừa là chất trung hòa.

## CÁC CHẤT PHỤ GIA Ở DẦU

Các chất phụ gia đặc biệt được thêm vào dầu bôi trơn để thêm tính năng đặc biệt ở dầu nhằm đáp ứng với những yêu cầu của các động cơ tốc độ cao ngày nay.

Mỗi chất phụ gia hay mỗi kết hợp các chất phụ gia vào trong dầu đều có lý do riêng biệt.

Một loại dầu có thể không chứa một phụ gia nào, hoặc cũng có thể chứa một vài chất phụ gia, hoặc có tất cả các chất phụ gia được nói đến dưới đây:

**Lưu ý:** Hầu hết các loại dầu động cơ có chất lượng đều chứa những chất phụ gia cần thiết phù hợp với tất cả những điều kiện mà chúng có liên quan. Vì vậy, hầu hết các nhà sản xuất động cơ đều nói: "Không bao giờ cho chất phụ

gia vào trong hộp cacte động cơ". Việc dùng thêm các chất phụ gia ở cacte có thể làm giảm khả năng bảo vệ của dầu hơn là giúp nó.

### CHẤT PHỤ GIA CHỐNG ĂN MÒN

Giúp ngăn cản hư hỏng ở ổ trục bằng hợp kim do bị các axit ăn mòn dưới dạng các sản phẩm cháy bình thường. Bảo vệ cho các bề mặt kim loại khác không bị ăn mòn và kết hợp với các chất ức chế oxy hóa.

### CHẤT PHỤ GIA ỨC CHẾ OXY HÓA

Giúp cho dầu không bị oxy hóa ngay cả khi ở nhiệt độ cao. Ngăn chặn tạo bùn, lớp dầu bóng, và axit. Bảo vệ ổ trục bằng hợp kim không bị ăn mòn. Ngăn không cho các phân tử dầu kết hợp với oxy.

### CHẤT PHỤ GIA CHỐNG RỈ SÉT

Ngăn chặn rỉ sét ở các bộ phận kim loại trong suốt thời gian cất giữ, thời gian ngừng máy, suốt đêm hoặc suốt những ngày cuối tuần. Trung hòa các axit vì vậy chúng không còn có hại nữa. Bám vào các bề mặt kim loại và tạo nên một lớp bảo vệ giúp đẩy những giọt nước đi và bảo vệ kim loại không bị rỉ sét.

### CHẤT CẢI TIẾN CHỈ SỐ ĐỘ NHỚT

Giúp cho dầu có khả năng bôi trơn tốt ở cả nhiệt độ thấp và cao. Dầu đa loại với chất phụ gia này cho ra một phạm vi rộng hơn về loại độ nhớt khi so sánh với dầu đơn.

Dầu nhẹ hơn cho khởi động dễ dàng hơn ở nhiệt độ thấp , nhưng lỏng khi dầu nóng lên. Dầu nặng hơn sẽ cho sự bảo vệ tốt ở nhiệt độ cao nhưng đặc hơn và làm cho khởi động khó và bôi trơn không chính xác ở nhiệt độ thấp. Chất cải tiến chỉ số độ nhớt cho dầu những đặc tính phù hợp có lợi cho cả dầu nhẹ và nặng.

### CHẤT PHỤ GIA LÀM GIẢM ĐIỂM CHẢY

Ngăn cản hình thành những tinh thể sáp do đóng băng ở thời tiết lạnh và tạo thành tảng (Một ít sáp có mặt trong dầu bôi trơn mặc dù phần lớn sáp được lấy đi trong quá trình lọc). Những tinh thể sáp này có khuynh hướng đọng lại ở thời tiết lạnh, chen vào dòng dầu và gây khó khăn cho việc bôi trơn.

### CHẤT PHỤ GIA TĂNG ÁP SUẤT

Bảo đảm có sự bôi trơn ở những nơi có những áp suất cực lớn giữa dung sai trong phạm vi hẹp và các bề mặt kim loại - kim loại xảy ra. Chúng làm giảm ma sát, ngăn chặn sần sùi, trầy xước, mắc kẹt và mòn.

### CHẤT TĂNG ĐỘ PHÂN TÁN CHẤT TẨY RỬA

Giúp giữ cho bề mặt kim loại luôn sạch và ngăn hình thành chất cặn lắng. Giữ cho bồ hóng và dầu hay nhiên liệu bị oxy hóa treo lơ lửng trong dầu. Tình trạng lơ lửng này xảy ra khá tốt nên nó đi qua được lưới lọc dầu và tiếp tục được dầu mang đi. Thời gian xúc rửa đều đặn sẽ lấy đi hết những chất bẩn lơ lửng trong dầu. Dầu đen là bằng chứng

có dầu đang giúp giữ cho động cơ sạch do lấy những phần cháy trong dầu ra hơn là để cho nó tập trung trên các bộ phận như lớp bùn.

## **CHẤT PHỤ GIA ỨC CHẾ BỌT**

Giúp ngăn chặn những bong bóng khí làm hạn chế sự bôi trơn. Giúp tăng tốc đến mức bong bóng khí vỡ tan giữ cho dầu không bị sủi bọt khi nó chạy nhanh ở những động cơ tốc độ cao, hiện đại ngày nay.

## **CÁC CHI TIẾT VỀ DẦU**

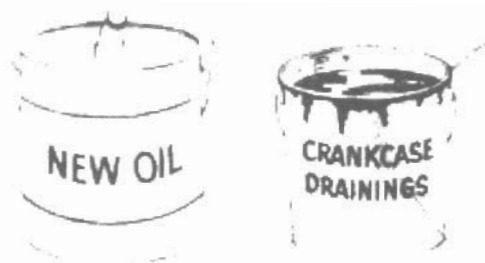
Nhiều người có những ý kiến sai lầm về dầu. Một số người trong họ hiểu theo cách khó nhất – qua việc đại tu đắt tiền. Chúng ta hãy xem vài chi tiết này:

### **1. DẦU BỊ HƯ**

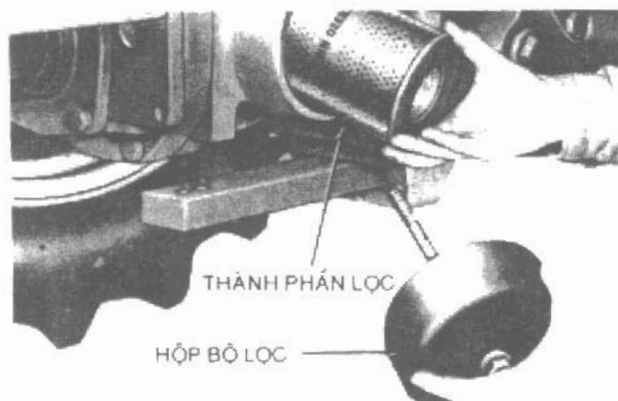
Một vài người cho rằng dầu không bao giờ hư hỏng. Một vài người có suy nghĩ hết sức sai lầm khi cho rằng dầu luôn trơn và vì vậy nó luôn có hiệu quả. Dầu mất nhiều đặc tính bôi trơn tốt của nó khi nó hút các chất bẩn và khi các chất phụ gia của nó bị làm kiệt đi. Các lớp axit, bùn và dầu bóng, và các chất cặn lắng trong động cơ làm cho dầu không còn sử dụng được nữa.

### **2. DẦU ĐEN CÓ LẼ KHÔNG ĐÒI HỎI PHẢI ĐƯỢC THAY**

Ví dụ, ở động cơ diesel, dầu chuyển sang đen khi sử dụng là có hiệu quả. Các chất phụ gia tăng độ phân tán và tẩy rửa cho dầu sạch và giữ cho các chất cặn treo lơ lửng cho đến khi lấy ra khi dầu được rút ra.



Hình 41: Luôn dùng dầu mới cho hộp cacte động cơ



Hình 42: Dùng các bộ lọc thật để thay thế

### 3. DẦU RẺ KHÔNG TIẾT KIỆM ĐƯỢC TIỀN

Ngày nay có quá nhiều người đang cố gắng tiết kiệm tiền về dầu, lẽ ra họ nên tiết kiệm ở động cơ thì hơn. Tiết kiệm được 10 đôla do mua dầu rẻ sẽ làm tốn hàng trăm đôla cho chi phí sửa chữa động cơ.

#### 4. CHỈ SỬ DỤNG BỘ LỌC ĐÚNG

Bộ lọc bị nghẹt thì không tốt, nhưng số tiền tiết kiệm được do mua bộ lọc rẻ tiền không đủ để sửa máy móc hỏng do sử dụng bộ lọc đó. Một vài bộ lọc quá dày dầu không đi qua được. Vì vậy mà phần lớn dầu đi vòng qua bộ lọc đưa theo các chất bẩn vào động cơ. Nên mua bộ lọc có chất lượng như đã được giới thiệu trong sổ tay người thợ máy (hình 42).

#### 5. DẦU BỊ OXY HÓA SẼ BỊ ĐẶC HƠN.

Dầu bị oxy hóa sẽ đặc hơn. Độ nhớt dầu tăng cho biết hoặc là dầu đang bị hỏng hoặc đã bị nhiễm bẩn. Mặt khác có 2 nguyên nhân làm cho dầu loãng – do nhiệt độ cao và do pha loãng bởi nhiên liệu.

#### 6. DẦU NHẸ KHÔNG PHẢI LÀ DẦU TỐT NHẤT

Nhiều thợ máy thích dùng dầu nhẹ khi có thể và chuyển sang dầu nặng khi tiêu thụ dầu tăng. Điều này không tốt không nên làm. Nên dùng bảng phân loại dầu trong sổ tay người vận hành máy để bảo đảm dùng đúng loại dầu. Dầu có độ nhớt đúng thì bôi trơn tốt.

#### 7. NHỮNG GIỚI THIỆU TRONG SỔ TAY NGƯỜI VẬN HÀNH MÁY RẤT QUAN TRỌNG

Rất nhiều người sử dụng máy móc ít chú ý đến sổ tay người vận hành máy. Những giới thiệu về sự bôi trơn của dầu trong sổ tay người vận hành bảo đảm cho máy móc của bạn vận hành tốt trong suốt một khoảng thời gian dài. Nên

tham khảo số tay người vận hành máy và theo những quy trình kỹ thuật về sự bôi trơn của dầu được giới thiệu.



*Hình 43: Đọc sổ tay người vận hành máy và xem đồ như một người nhắc nhở về sử dụng.*

## 8. DẦU TỔNG HỢP KHÔNG NHẤT THIẾT TỐT HƠN

Dầu tổng hợp có lẽ kéo dài tuổi thọ cho máy hơn dầu mỏ thô lấy từ mỏ ở xe khách như quảng cáo. Nhưng không có chuyên gia nào nói rằng dầu tổng hợp tốt hơn dầu lấy từ mỏ. Và cũng không có chuyên gia nào khẳng định dầu tổng hợp tốt hơn cho máy móc nông - công nghiệp.



## **LOẠI DẦU ĐẶC BIỆT CHO CÁC LOẠI MÁY MÓC KHÔNG CHẠY ĐƯỜNG TRƯỜNG**

Với sự phát triển của các loại máy móc hiện đại có tốc độ cao, và độ nén cao với dung sai trong phạm vi hẹp, nên dễ thấy rằng với vài nhà sản xuất động cơ, dầu máy ở thời đại hiện đại này không đáp ứng đủ những yêu cầu của một vài loại động cơ.

Hầu hết các loại dầu hiện đại về cơ bản là một hỗn hợp nhằm thỏa mãn một chuỗi những yêu cầu của máy móc trong phạm vi rộng – xe hơi, xe tải, máy kéo, máy móc nông – nghiệp.

Chúng phải bền vững, đặc biệt với loại xe hơi và xe tải, với đặc tính chạy-dừng nhiều và đồng thời vận hành với đặc tính tải trọng toàn phần, liên tục như ở máy nông trại và công nghiệp.

Lúc đầu, theo lời giới thiệu thì cần phải thay dầu sau mỗi 1000 dặm (1600km). Sau đó lại thay đổi, thay dầu sau mỗi 3000 dặm (4800km) hoặc mỗi 60 ngày. Bây giờ thì tăng lên 6000 dặm (9600 km).

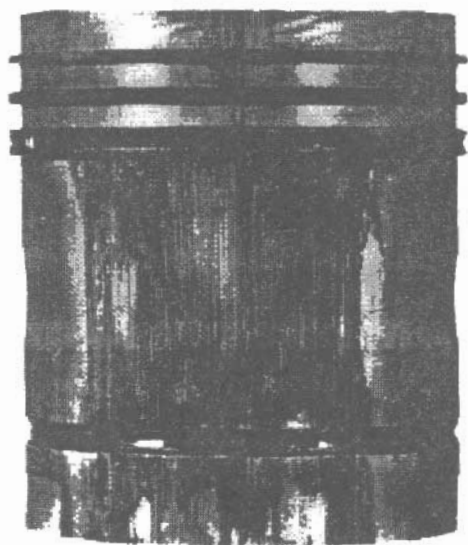
Dưới những điều kiện vận hành tốt, lái xe liên tục ngày này qua ngày nọ với tốc độ trung bình là 50 dặm/h (80km/h), chạy 3000dặm (4800 km) sẽ mất hết 60 giờ. Sự vận hành chạy-dừng, trạng thái chạy không quá mức và động cơ bị lạnh đưa ra những yêu cầu lớn hơn cho dầu chất lượng cao.

Tuy nhiên, máy móc công nghiệp và nông trại đại diện cho bộ mặt khác. Chúng thường hoạt động liên tục với tải

trọng toàn phần, với tốc độ không đổi trong suốt thời gian tương đối dài với vận hành chạy dừng ở mức tối thiểu. Khoảng thời gian thay dầu dao động từ 100 – 250 giờ vận hành.

So sánh với vận hành của xe tải và xe hơi, rõ ràng máy công nghiệp và nông trại đưa ra vấn đề bôi trơn hoàn toàn khác:

Chẳng hạn như, thay dầu ở xe tải và xe hơi được giới thiệu là sau khi chạy mỗi 6.000 dặm (9.600 km) hoặc khoảng 120 giờ với tốc độ chạy là 50 dặm/h (80km/h). Máy công nghiệp và nông trại thì được yêu cầu thay dầu sau mỗi 100 – 250 giờ vận hành. Chuyển đổi sang dặm ở tốc độ 50 dặm/h (80 km/h) thì cứ mỗi 100 giờ xe hơi đi được 5.000 dặm (8000 km).

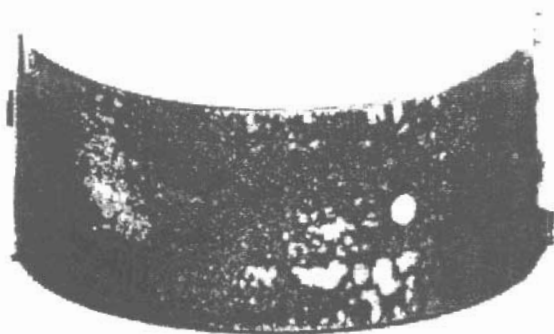


Hình 44: Piston bị xước (Do mất đi lớp màng dầu)

Thật sự phần lớn mọi người thừa nhận động cơ xe hơi là vận hành chạy – dừng, trạng thái chạy không và động cơ bị lạnh nhiều hơn nhưng ít khi thừa nhận nó vận hành toàn phần và kéo dài.

Máy nông trại và công nghiệp có điểm lợi là không có tình trạng chạy – dừng và vận hành liên tục với nhiệt độ vận hành bình thường. Nhưng chúng có điểm bất lợi là luôn vận hành dưới áp suất cao và nóng do vận hành toàn phần.

Những kĩ sư nghiên cứu về vấn đề này nhận thấy rằng về căn bản dầu động cơ được thiết kế dùng cho cả động cơ xe hơi và xe tải. Tuy nhiên, khi dùng cho máy móc không chạy đường trường thì vẫn chưa được thỏa mãn lắm.



*Hình 45. Ổ trục động cơ bị ăn mòn do hình thành các axit*

Để khắc phục tình trạng này, các kĩ sư làm việc ở các công ty dầu đã cải tiến sao cho dầu hoạt động tốt hơn ở các động cơ máy nông nghiệp và công nghiệp.

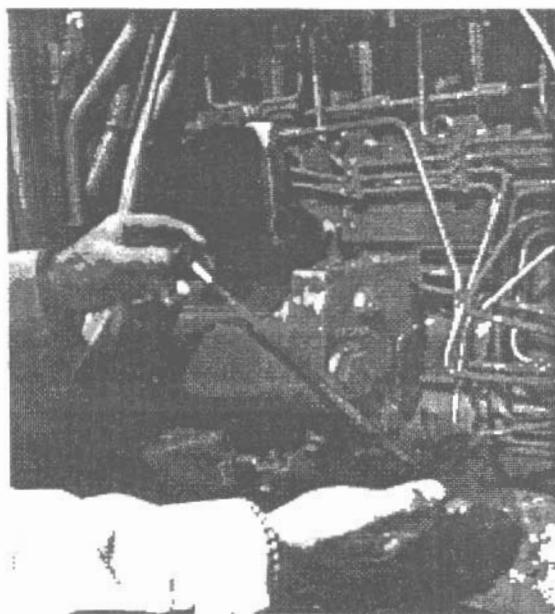
Kết quả dẫn đến việc ra đời của một loại dầu có chất lượng tốt hơn, hoạt động tốt ở động cơ không chạy đường trường.

## NHỮNG MẸO VẬT KHI SỬ DỤNG DẦU ĐỘNG CƠ

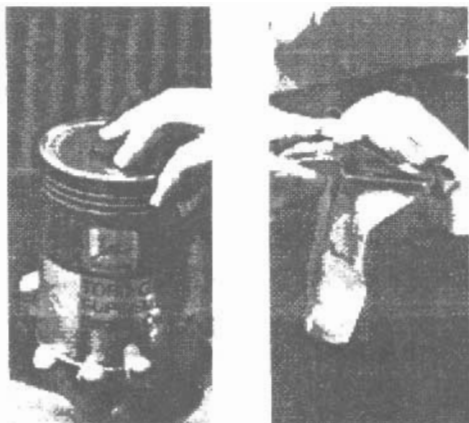
Những hướng dẫn này sẽ giúp đảm bảo kéo dài tuổi thọ cho động cơ.

1. Kiểm tra mức dầu hàng ngày (hình 46).
2. Khi thêm hoặc thay dầu, đảm bảo tính năng sử dụng đúng. Làm sạch thùng chứa dầu và vòi phun (hình 47).
3. Thay bộ lọc khí được đề nghị. Chỉ sử dụng bộ lọc chuyên dùng, không dùng loại thay thế (hình 48).
4. Kiểm tra các lỗ rò sau khi thay dầu hoặc đổ dầu (hình 49).

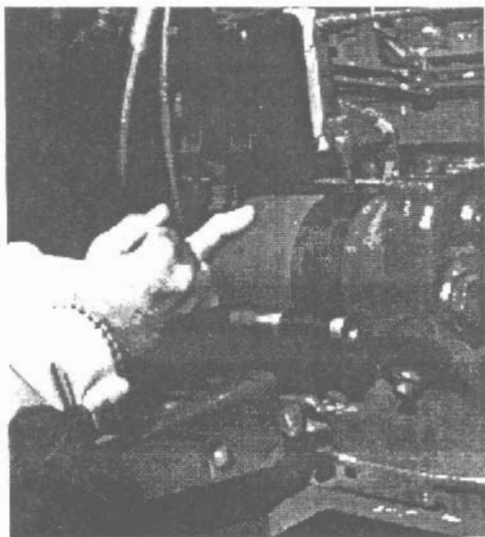
**Chú ý:** Để biết thêm về động cơ hãy xem “Sách hướng dẫn về động cơ”



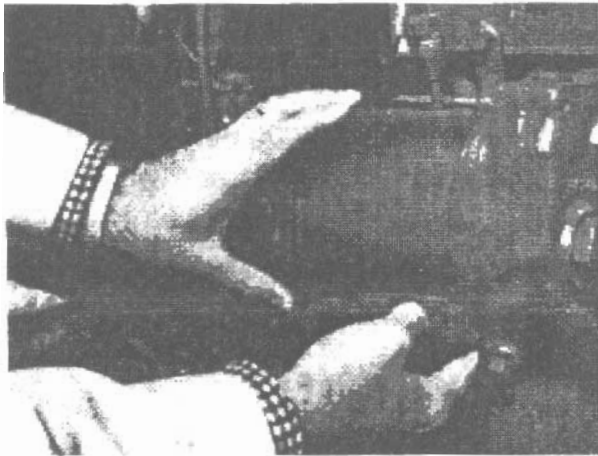
Hình 46: Kiểm tra mức dầu ở hộp cacte hàng ngày



Hình 47: Thùng đựng dầu và các thiết bị đổ dầu sạch



Hình 48: Thay bộ lọc dầu bằng bộ lọc chuyên dùng



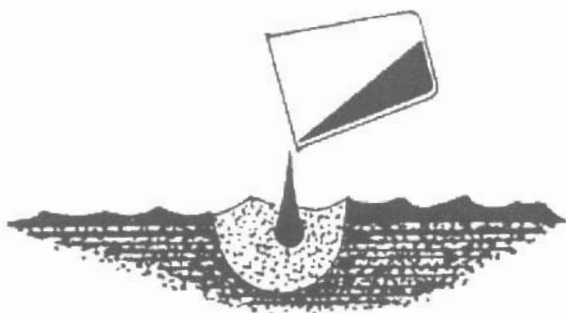
*Hình 49: Kiểm tra chỗ rò sau khi thay dầu*



*Hình 50: Kiểm tra mức dầu động cơ hàng ngày*

## CẤT GIỮ VÀ XỬ LÝ DẦU ĐỘNG CƠ

Cần thận trọng cất giữ và lấy dầu dùng để tránh khỏi bụi và ẩm ướt. Chứa dầu bên trong nhà ở bất cứ nơi nào có thể – phòng kín, sạch. Tốt nhất là nên giữ dầu tương đối ẩm vào mùa đông. Hình 51 cho thấy những thay đổi về nhiệt độ có thể đưa nước vào trong thùng chứa dầu như thế nào.

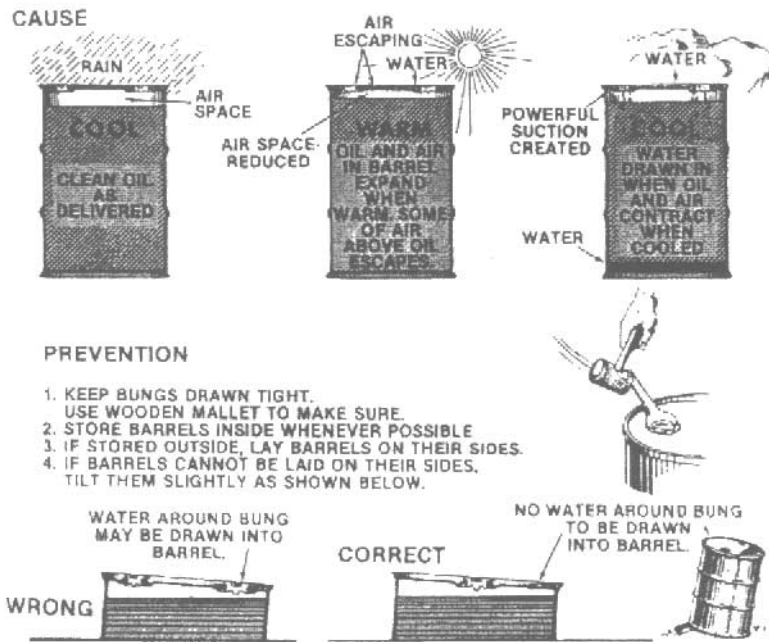


*Hình 51: Luôn thái dầu đúng cách*

Nếu chứa dầu ngoài trời, nên đặt thùng dầu cân bằng, nếu thùng không thể đứng vững thì đặt chúng hơi nghiêng như ở hình 51: đặt nghiêng thùng sao cho nắp thùng ở phía cao nhất tránh cho nước không tập trung được. Giữ nắp thùng dầu chặt. Dùng một búa gỗ đóng vào cho bảo đảm. Rửa thùng chứa dầu hoặc phễu dầu bằng nhiên liệu sau khi sử dụng. Che chắn chúng không bị bụi bẩn hoặc úp ngược chúng lên. (Làm giống như vậy trước khi mở bộ lọc dầu hoặc nắp lọc.)

## THẢI DẦU ĐÚNG CÁCH

Giải quyết dầu thải không đúng cách có thể gây hại cho môi trường và sinh thái. Không bao giờ đổ dầu trên mặt đất, xuống cống hoặc vào đường nước, suối, hồ, ao (hình 52).

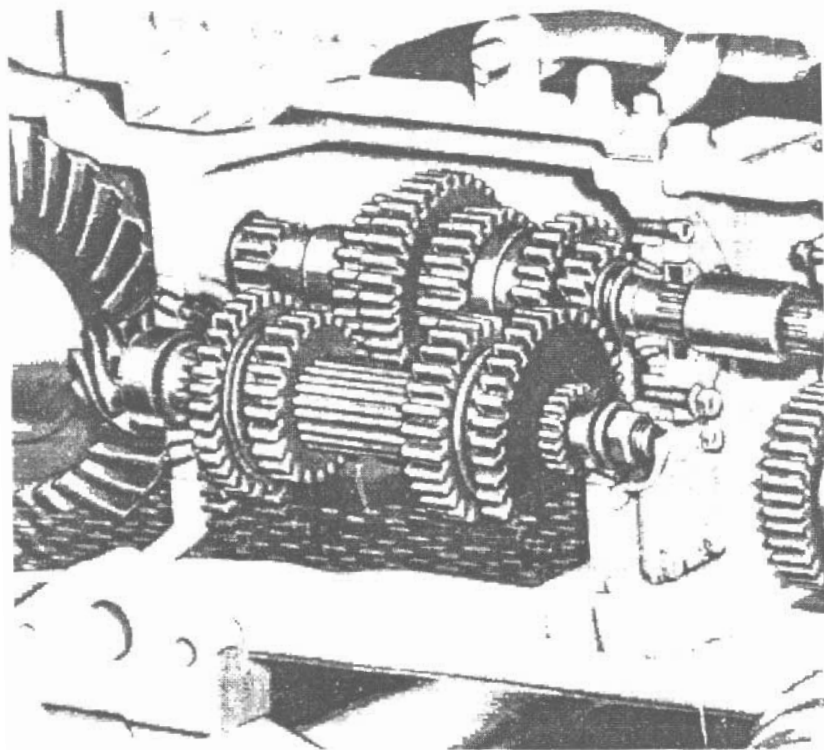


Hình 52: Các quy trình kỹ thuật cất giữ giúp ngăn nhiễm bẩn ở dầu



## DẦU BÁNH RĂNG

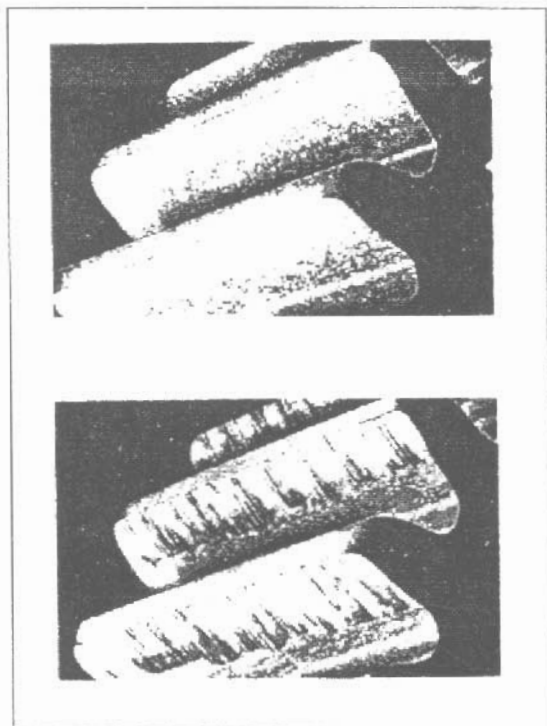
Dầu bánh răng là loại dùng trong những hộp số đóng kín để bôi trơn hộp truyền động cơ học, bộ vi sai, và cơ cấu lái.



*Hình 53: Bộ vi sai truyền động hoạt động trong dung dịch dầu*

Những xe lửa với công suất momen lớn, tốc độ cao ngày nay dùng những bánh răng khá nhỏ. Kết quả là tải trọng răng cao và có sự chà xát mạnh hơn giữa những bánh

răng khớp nhau. Điều này làm cho việc bôi trơn trở nên cần thiết hơn. Nếu không có 1 lớp dung dịch chất nhờn giữa các răng của bánh răng khít nhau thì chúng sẽ mòn và xước (hình 54).

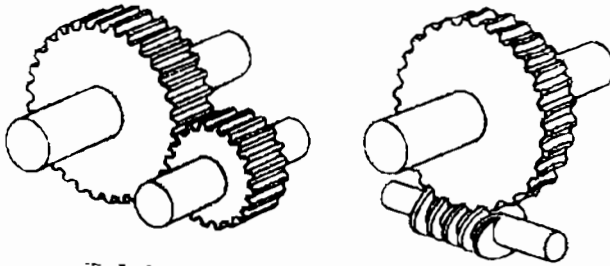


*Hình 54: Mài mòn bánh răng bình thường và mài mòn gây xước*

#### SỰ BÔI TRƠN BÁNH RĂNG

Ở những khối bánh răng đơn giản, nhỏ (hình 55) áp lực của răng tương đối nhẹ thì chỉ nên dùng 1 loại dầu bánh răng đơn giản là phù hợp nhất.

Những cấu trúc bánh răng đặc biệt như bánh răng xoắn, bánh răng nón, bánh vít có thể bị mòn rất nhanh nếu không dùng đúng loại dầu dành cho chúng.



Hình 55: Dầu bánh răng phải tương đồng với tải trọng bánh răng.

Vì chịu tải trọng cao nên dầu bánh răng phải có những thành phần chống ma sát, chống mài mòn. Những loại dầu chứa các chất phụ gia này được xem như loại dầu bôi trơn chịu áp lực cao.

### NHỮNG YÊU CẦU VỀ DẦU BÁNH RĂNG

Để vận hành tốt ở những điều kiện ngày nay, hầu hết các loại dầu bánh răng nên có những đặc tính sau:

#### **1. Tính chịu áp lực cao**

Tính chịu áp lực cao cần phải có ở những hệ thống bánh răng kết hợp giữa bánh vít, bánh răng nón, xoắn với tải trọng nặng. Bánh răng trụ thẳng và bánh răng chịu tải vừa phải thì không đòi hỏi những đặc tính này ở dầu.

## **2. Tính chống oxy hóa**

Dầu bôi trơn bánh răng phải ổn định về mặt hóa học để chống lại quá trình oxy hóa và tạo bùn dưới sức nóng kéo dài với sự chuyển động nhiều và tạo bọt khí.

## **3. Chống ăn mòn**

Những thành phần chịu áp lực cao, theo bản chất, là hoạt động hóa học và bảo vệ các răng bằng cách phủ lên chúng. Sự đổi màu của các bánh răng và các bộ phận thường xảy ra, nhưng điều này không phải là sự ăn mòn khác thường.

## **4. Chống sỏi bọt**

Điều này bắt buộc phải có ở dầu bôi trơn bánh răng vì sự chuyển động dữ dội của dầu. Phần lớn các dầu bôi trơn bánh răng đều chứa bộ triệt bọt.

## **5. Chỉ số độ nhớt**

Vì có sự thay đổi lớn giữa nhiệt độ trong hộp số và bên ngoài nên dầu có độ nhớt cao là phù hợp (hình 54).

## **6. Điểm chảy**

Điểm chảy phải đủ thấp để cung cấp sự bôi trơn ở nhiệt độ dự tính thấp nhất. Các loại dầu bánh răng có độ nhớt thấp thường có điểm chảy thấp (thấp đến  $-50^{\circ}\text{F}$ ) ( $-46^{\circ}\text{F}$ )

## **7. Kênh nhiệt độ**

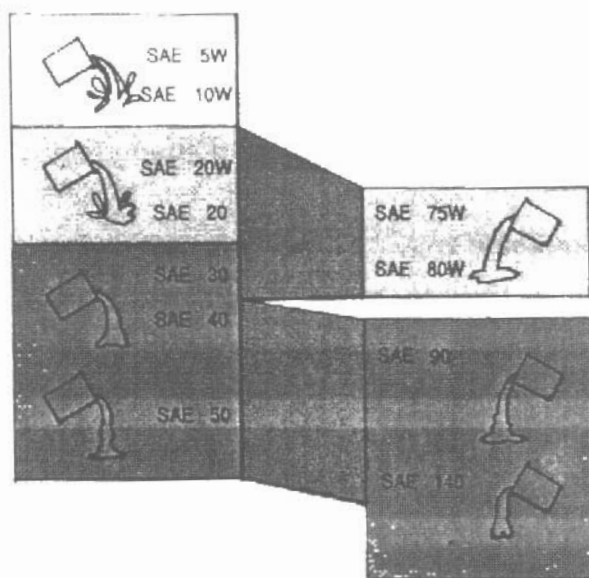
Dầu bánh răng nên lỏng ở nhiệt độ vận hành thấp nhất để chảy vào và phủ lên các bộ phận chuyển động hơn là tạo ra 1 rãnh mà trong đó các bánh răng có thể chuyển động mà không cần đến dầu bôi trơn. Nhiệt độ trong rãnh có thể cao nhất là  $15^{\circ}\text{F}$  ( $-8^{\circ}\text{C}$ ) lạnh hơn điểm chảy theo lý thuyết của dầu bôi trơn.

## SỰ PHÂN LOẠI DẦU THEO SAE

Sự phân loại dầu bánh răng của Hội kỹ sư ô tô (Hoa Kỳ) SAE chỉ dựa trên độ nhớt mà không quan tâm đến chất lượng và sử dụng (Xem bản đồ)

Mặc dù chỉ số SAE của dầu bánh răng cao hơn chỉ số SAE của dầu ở hộp cacte động cơ, nhưng không nhất thiết dầu bánh răng có độ nhớt cao hơn.

Để tránh sự nhầm lẫn này, chỉ số cao hơn được quy cho dầu bánh răng (hình 56). Ví dụ, dầu bánh răng SAE 80W thật ra có cùng độ nhớt với dầu động cơ SAE 20W.



Hình 56: Để tránh nhầm lẫn, các số độ nhớt SAE cao hơn là được thiết kế cho dầu bánh răng.

Dầu bánh răng đa năng thường có sẵn ở các loại: SAE 75 W90, SAE 80W90 và SAE 854140.

Một vài nhà sản xuất giới thiệu các loại dầu cho cacte động cơ dùng trong truyền động chuẩn, trong khi một vài truyền động khác có thể dùng dầu động cơ SAE 50 thay cho dầu bánh răng SAE 90. Vì vậy một số thùng chứa dầu bánh răng được dán nhãn là SAE 50-90 nhằm thông báo rằng những yêu cầu về độ nhớt của dầu động cơ SAE 50 cũng được đáp ứng.

Rõ ràng là điều này có thể làm rối người sử dụng và thật sự không nên làm.

Nếu bạn có bất cứ vấn đề gì hãy gặp người bán để biết thêm thông tin chính xác. Đừng mạo hiểm.

<b>PHÂN LOẠI ĐỘ NHỚT DẦU TRUYỀN TAY VÀ TRỤC<sup>c</sup></b>			
<b>LOẠI ĐỘ NHỚT SAE</b>	<b>Nhiệt độ tối đa cho độ nhớt 150.000 cP<sup>a</sup> °C</b>	<b>Độ nhớt ở 100°C<sup>b</sup> cSt</b>	
		<b>Tối thiểu</b>	<b>Tối đa</b>
75W	-40	4.1	-
80W	-26	7.0	-
85W	-12	11.0	-
90	-	13.5	<24.0
140	-	24.0	<41.0
250	-	41.0	-

## **NHỮNG PHÂN LOẠI SỬ DỤNG DẦU BÁNH RĂNG**

### **API (VIỆN DẦU MỎ HOA KỲ)**

Hệ thống API thiết kế các loại dầu bôi trơn bánh răng theo các loại sử dụng mà chúng thích hợp. Đây không phải là hiệu suất định danh (đánh giá về công suất)

#### **API GL-1**

Dùng cho loại ô tô cầu chủ động bánh răng truyền động trục vít, bánh răng xoắn và nón, và những truyền động chuẩn, hoạt động ở điều kiện áp suất và tốc độ trượt thấp. Những chất hãm oxy hóa và rỉ sét, ức chế tạo bọt và hạ điểm chảy có thể được dùng như chất làm giảm ma sát và tác nhân chịu áp lực cao không được sử dụng.

#### **API GL-2**

Dùng cho trục bánh răng truyền động trục vít loại tự động ở những điều kiện về tải trọng, nhiệt độ, và vận tốc trượt mà loại dầu bánh răng GL-1 không phù hợp.

#### **API GL-3**

Dùng cho những truyền động bằng tay và những trục bánh răng nón và xoắn với điều kiện tốc độ và tải trọng trung bình. Những điều kiện sử dụng của nó khắt khe hơn những điều kiện của loại GL-1 nhưng không quá khắt khe như cho loại GL-4

#### **API GL-4**

Dùng cho loại bánh răng hypoid các loại thiết bị tương tự, hoạt động ở cả hai điều kiện momen quay chậm, tốc độ cao và momen quay nhanh, tốc độ chậm.

## API GL-5

Dùng cho loại tương tự GL-4, nhưng với những điều kiện nghiêm ngặt hơn. Nó dùng cho những điều kiện ở bánh răng hypoit và các thiết bị khác được vận hành ở điều kiện momen quay cao, tốc độ cao.

## API GL-6

Dùng cho bánh răng typoit đặc biệt di chuyển cao với điều kiện công suất cao, tốc độ lớn.

Những dầu bôi trơn API có kí hiệu GL-4, GL-5, GL-6 phù hợp cho dùng ở những truyền động không tự động và những truyền động bằng bánh sau (những hệ truyền động cuối) và thường có sẵn ở địa phương.

## **NHỮNG THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỦA NHÀ SẢN XUẤT HOẶC QUÂN ĐỘI (MIL)**

### MIL-L-2105

Đây là đặc tính / tính năng lâu đời của dầu bánh răng được quyết định bằng một chuỗi thử nghiệm để đưa ra những tiêu chuẩn MIL-L-2105. Những sản phẩm đáp ứng với thông số kỹ thuật này là loại API GL-4. Hiện tại thông số kỹ thuật MIL-L-2105 đã lỗi thời và được thay thế bằng thông số kỹ thuật hiện hành MIL-L-2105D, mà vẫn đang còn sử dụng rộng rãi cho biết một mức độ đặc trưng của một vài loại dầu.

### MIL-L-2105B

Đây là một thông số kỹ thuật đặc trưng hiện hành của một loại dầu bôi trơn bánh răng đa năng được dùng với sự



vận hành nghiêm ngặt hơn những loại theo MIL-L-2105. Những loại dầu bánh răng này đặt dưới kí hiệu API GL5

## **CÁC LOẠI DẦU KHÁC NHAU**

### **Những bộ vi sai thông thường**

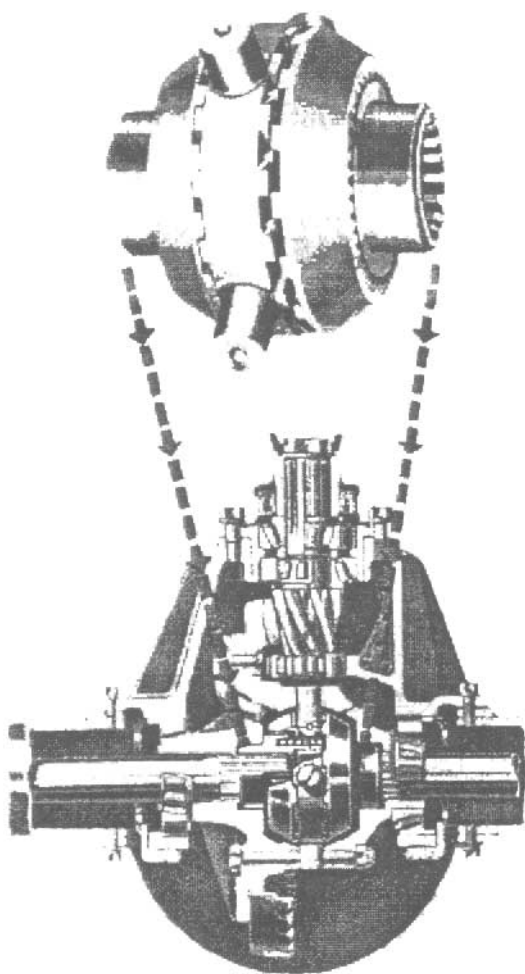
Bộ vi sai ở một số máy móc được đặt trong một cái hộp có sự truyền động và dùng cùng một loại dầu được cung cấp (hình 53). Ở nhiều loại máy khác, bộ vi sai và hệ truyền động cuối là những bộ phận riêng lẻ và có thể dùng với bất cứ loại dầu nào được mô tả ở trên.

### **Những bộ vi sai trượt có giới hạn**

Những bộ vi sai trượt có giới hạn (hình 57) được thiết kế để dẫn lực truyền động chính đến bánh răng có sức kéo cao nhất.

Khi dùng với dầu đa năng cho máy móc được thiết kế với những bộ vi sai này thường có tiếng kêu lạch cạch lớn khi máy quay. Điều này gây ra do có quá nhiều ma sát giữa các mâm dẫn đến tình trạng trượt rít.

Để khắc phục tiếng kêu lạch cạch này, những thành phần chống ma sát khác nhau được thêm vào dầu. Một vài nhà sản xuất thêm vào những chất gây biến tính như là 1 chất phụ gia để bổ sung thêm cho dầu bánh răng đa năng. Nhưng thường thì những chất phụ gia này đã có trong dầu đã được giới thiệu cho máy.



Hình 57 Bộ vi sai trượt (không xoay) giới hạn

## DUNG DỊCH TRUYỀN ĐỘNG VÀ THỦY LỰC

Ở phần này chúng ta sẽ nói về những dung dịch truyền động tự động, bộ biến đổi momen, hệ thống thủy lực và các bộ phận truyền động thủy lực.

### CÁC DUNG DỊCH TRUYỀN ĐỘNG TỰ ĐỘNG

Khi truyền động tự động đầu tiên được giới thiệu vào cuối thập niên 1930, rõ ràng là các loại dầu truyền động ổn định không thể đáp ứng những yêu cầu nghiêm ngặt của các bộ phận này. Kết hợp với kĩ thuật tiên tiến chẳng bao lâu cho ra 1 sản phẩm đặc trưng được biết như: “dung dịch truyền động tự động”.

Vào cuối thập niên 1940, Hội nghiên cứu Motor General đã phát hành loại dung dịch đầu tiên, những thông số kỹ thuật loại A. Những thông số này định rõ chất lượng và các thử nghiệm bảo đảm cho dung dịch có chất lượng tốt để sử dụng vừa ý.

Hội nghiên cứu Armour hướng dẫn những thử nghiệm này và những dung dịch được đồng ý sau đó được xác định bằng “số chất lượng Armour” như: **AQATF** có số chất lượng theo ATF.

Những thông số kĩ thuật đã thay đổi vào cuối thập niên 1950 bao gồm một phương pháp nghiêm ngặt hơn quyết định độ bền oxy hóa của loại ATF. Một dung dịch mới đã qua thử nghiệm này, được biết như là dung dịch truyền động tự động, loại A, *tiếp vị ngữ A* và một phẩm chất (chất lượng) mới của các sản phẩm có mặt cần phải có.

Những đặc tính kĩ thuật ATF được cập nhật lần nữa vào cuối thập niên 1960 khi hãng Ford Motor đưa ra một dung dịch mới, loại F.

Đồng thời hãng Motor General đưa ra những thông số kĩ thuật mới cho 1 dung dịch mới, gọi là Dexron, đã được thông qua bởi tất cả các bộ phận của General Motors và được giới thiệu cho nhiều ứng dụng khác nữa.

Kết quả là hầu hết các nhà sản xuất xe hơi bây giờ đều giới thiệu DEXRON II, trong khi đó một số người vẫn còn gọi là "DEXRON hoặc loại A.A". Công ty xe hơi Ford sản xuất ra 1 dung dịch gọi là "MERCON" cũng hoàn toàn giống như DEXRON II.

Những chỉ số chất lượng này bây giờ xuất hiện ở mỗi thùng chứa dung dịch truyền động tự động.

## CÁC CHỨC NĂNG

Những công việc chính của một dung dịch truyền động là:

**Như một chất trung gian (môi trường) để truyền lực**

**Như một chất bôi trơn cho bánh răng, đĩa khớp và ổ trục**

**Như một chất trung gian để chuyển tải hơi nóng**

Bên trong một truyền động tự động chất bôi trơn phải có những chức năng đặc thù ở những điều kiện nghiêm ngặt. Đó là:

1. *Bảo vệ những bánh răng xoắn tải trọng nặng bằng 1 miếng đệm dầu.*

2. Đóng vai trò là một dung dịch không nổi bọt trong truyền lực.
3. Hoạt động như một dung dịch thủy lực giữa  $-30^{\circ}\text{F}$  và  $300^{\circ}\text{F}$  ( $-34^{\circ}\text{C}$  và  $149^{\circ}\text{C}$ )
4. Đóng vai trò như một chất bôi trơn truyền động và khớp trục (ấm ướt) để có một sự gài khớp êm, nhẹ, không trượt.
5. Chống oxy hóa ở điều kiện nóng và thông khí, đồng thời thích hợp với tất cả các kim loại, nút cao su, lớp đệm, chất keo, lớp tráng và lớp lót trong hệ thống.

## NHỮNG CHẤT PHỤ GIA CHO DUNG DỊCH TRUYỀN ĐỘNG TỰ ĐỘNG

Cùng như với dầu động cơ, cần thêm các chất phụ gia vào dung dịch truyền động tự động.

Bảng ở trang kế tiếp cho biết những chất phụ gia phổ biến nhất, thành phần cấu tạo của chúng, lý do sử dụng và tác động có thể có trong dung dịch.

## SỬ DỤNG DẦU Ở HỘP TRUYỀN ĐỘNG TỰ ĐỘNG

Có vài nhà sản xuất không đề cập đến việc tháo dầu và thay dầu trong suốt thời gian dùng máy. Tuy nhiên, hộp truyền động tự động bị hư hỏng ở điều kiện quá nóng và quá tải. Điều này bao gồm việc chạy –dừng và kéo tải trọng nặng cũng như tình trạng quá tải. Vì vậy hãy kiểm tra mức dung dịch bên trong như đã được hướng dẫn và xem xét những dấu hiệu đáng ngờ trong dung dịch.

**CÁC CHẤT PHỤ GIA DÙNG CHO DUNG DỊCH TRUYỀN ĐỘNG TỰ  
ĐỘNG (THƯỜNG ĐƯỢC DÙNG)**

<b>Chất phụ gia</b>	<b>Loại hợp chất thường dùng</b>	<b>Lý do dùng</b>	<b>Tác động có thể có</b>
Các chất ức chế oxy hóa	Dithiophotphat kẽm, phenol, các amin thơm, phenol lưu huỳnh hóa	Làm chậm quá trình phân hủy oxy hóa của dầu mà có thể làm tạo ra lớp dầu bóng, bùn và ăn mòn	Phân hủy peroxid, ức chế hình thành gốc tự do và thụ động hóa các bề mặt kim loại
Các chất tẩy rửa	Alkyn succinimide có trọng lượng phân tử cao, alkinthiophonat, các hợp chất hữu cơ	Giữ sạch bằng cách giữ các nguyên liệu không tan lơ lửng trong dầu.	Chủ yếu là 1 quá trình lý học. Các chất tẩy rửa hút phần bùn bằng các lực phân cực.
Chất khử hoạt tính kim loại	Dithiophotphat kẽm, sulfua hữu cơ, một vài hợp chất đạm hữu cơ	Tạo một lớp màng bảo vệ trên bề mặt kim loại. Tạo một hợp chất trợ xúc tác với các ion kim loại.	Làm thụ động các bề mặt kim loại xúc tác để ức chế oxy hóa
Chất cải tiến độ nhớt	Methacrylate Polyme, butylen polyolefin polyme hóa, isoolefin, styrene polyme alkylat hóa, các copoyme được chọn khác nhau	Làm chậm tốc độ thay đổi độ nhớt theo nhiệt độ.	Các chất cải tiến V.I ít bị nhiệt độ ảnh hưởng hơn dầu. Chúng nâng độ nhớt ở nhiệt độ 210°F với tỉ lệ cao hơn ở 100°C do những thay đổi về độ hòa tan.
Tác nhân chống mài mòn	Dithiophotphat kẽm, photphat hữu cơ, và photphat axit, lưu huỳnh hữu cơ và các hợp chất clo, mỡ lưu huỳnh hóa, một vài amin	Làm giảm ma sát, ngăn trầy xước và mắc kẹt. Làm giảm mài mòn	Lớp màng mỏng được hình thành do phản ứng hóa học trên các bề mặt tiếp xúc kim loại có độ bền trượt thấp hơn kim loại nền, vì vậy làm giảm ma sát và ngăn cản gắn kết và làm kẹt các bề mặt tiếp xúc khi lớp màng mỏng dầu bị phá hủy.

**CÁC CHẤT PHỤ GIA DÙNG CHO DUNG DỊCH TRUYỀN ĐỘNG TỰ ĐỘNG (THƯỜNG ĐƯỢC DÙNG)**

Chất phụ gia	Loại hợp chất thường dùng	Lý do dùng	Tác động có thể có
Các chất ức chế rỉ sét	Sulfonat kim loại, các axit béo và amin	Chống rỉ sét ở những phần chứa sắt trong suốt thời gian cất giữ và ngăn đó ẩm axit tập trung lại trong lúc vận hành lạnh. Đây là một loại ăn mòn đặc biệt.	Hấp thụ tốt chất hoạt động bề mặt phân cực trên những bề mặt kim loại. Lớp màng này ngăn được sự tấn công của nước. Trung hòa những axit ăn mòn.
Các chất ức chế ăn mòn	Dithiophotpha kềm phenolat kim loại, sulfonat kim loại kiềm	Ngăn sự tấn công của các chất nhiễm bẩn dầu ăn mòn ở ổ trục và những phần khác.	Trung hòa chất axit và hình thành một lớp mỏng hóa tính trên các bề mặt kim loại.
Các chất ức chế tạo bọt	Polyxiloxan	Ngăn cản tạo bọt.	Làm giảm bọt áp suất bề mặt giúp tách những bong bóng khí riêng ra khỏi dầu.
Các chất chống chỗ dán	Photphat hữu cơ, hương liệu, các hydrocacbon halogen	Làm phồng nhẹ các chỗ nút dán, làm giảm rò rỉ.	Làm biến đổi tính chất hóa học của clastome dán.
Chất biến đổi ma sát	Các amit, axit béo hữu cơ, dầu cá voi, dầu mỡ lợn, axit photphorê hữu cơ có trọng lượng phân tử cao, và este.	Làm giảm hệ số tĩnh của ma sát.	Hấp thụ tốt các chất hoạt động bề mặt.

### SỬ DỤNG DẦU Ở BỘ BIẾN ĐỔI MOMEN

Dung dịch truyền động tự động, Loại A.A, đã được chứng minh là phù hợp cho bộ biến đổi momen ở những xe tải có chế độ làm việc nặng, xe bus và những máy móc công nghiệp.

Gần đây tính năng kĩ thuật này đã được thay thế bởi DEXRON II cho hãng General Motor và loại F của hãng Ford Motor.

Tuy nhiên, bộ biến đổi momen đòi hỏi những chất lượng khác nhau từ một dung dịch truyền động tự động.

Vào giữa thập niên 1950, Bộ Ellison của hãng General Motors đưa ra một đặc tính kĩ thuật "Dung dịch hộp truyền động thủy lực, Loại C", sau đó đổi thành "dung dịch thủy lực, loại C1" sau đó là loại C2 rồi đến loại C3 và bây giờ là Loại C4". Loại này bao trùm cả các loại dầu dành cho chế độ làm việc nặng trong độ nhớt SAE 10W và SAE 20 W cũng như những dung dịch ở hộp truyền động tự động. Người ta đã khám phá ra rằng những loại dầu trong độ nhớt SAE 19W là hài lòng nhất.

Mặc dù General Motors chịu trách nhiệm cho các kí hiệu C1 và C2, nhưng nhiều nhà sản xuất bộ biến đổi momen quay có công suất nặng vẫn giới thiệu những dung dịch của loại này.

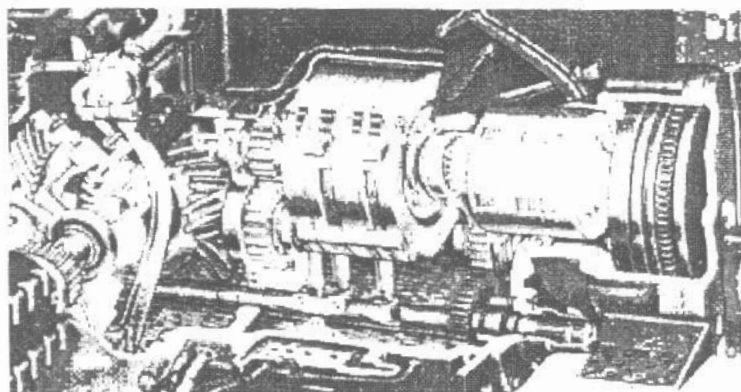
## SỬ DỤNG DẦU TRUYỀN ĐỘNG THỦY TĨNH

Giống như bộ biến đổi momen quay, các nguồn dẫn động thủy tĩnh có thể dùng dung dịch của truyền động tự động, nhưng có lẽ đòi hỏi thêm những đặc tính khác trong dung dịch. Ví dụ, một máy không chạy ở đường bằng vận hành ở bắc cực sẽ cần một dung dịch có điểm chảy thấp. Luôn luôn theo những hướng dẫn trong sổ tay người vận hành máy.



## DUNG DỊCH THỦY LỰC- TRUYỀN ĐỘNG

Trong những năm gần đây, nhiều nhà sản xuất máy công nghiệp và nông trại đã thiết kế ra loại máy móc với một bình chứa phổ biến dùng cho hệ thống thủy lực và truyền động (h.58). Điều này có nghĩa là cùng một dung dịch bôi trơn có thể dùng cho truyền động bánh răng, bộ vi sai, khớp ly hợp thủy lực, thắng đĩa cũng như hệ thống thủy lực và cơ cấu lái có trợ lực.



Hình 58: Bình chứa dầu thủy lực – truyền động trong máy kéo hiện đại

Đây là những dung dịch đã được phát triển cho những sử dụng này:

***Dầu thủy lực và truyền động John Deere***

***Dung dịch International Harvester Hy-Tran Plus***

***Dung dịch Allis Chalmers A-26***

**Dung dịch CASE/IH TCH (IND)** Dung dịch HY Tran Plus (AG)

**Dung dịch Ford M2C41-A**

Các dung dịch này được xem như dầu 4 trong 1 (4 chức năng) vì chúng có thể dùng trong phạm vi rộng. Đây là những đặc tính then chốt của chúng:

1. *Tính ổn định oxy hóa cao giúp bảo vệ và giữ tuổi thọ lâu.*
2. *Điểm chảy thấp để dùng được ở nhiệt độ thấp, đặc biệt trong suốt thời kỳ khởi động lạnh.*
3. *Chỉ số độ nhớt cao để cho độ nhớt tốt nhất ở những nhiệt độ vận hành khác nhau.*
4. *Chứa những chất phụ gia có áp lực cực lớn để mang tải trọng tăng và chống mòn ở những tải trọng nặng và tải trọng va chạm.*
5. *Chứa những chất chống rỉ sét và mài mòn.*
6. *Kết hợp được với tất cả các loại hàn kín (đệm, nút bịt kín/ vòng bịt kín)*
7. *Chứa các bộ triệt bọt*

Một vài dung dịch dùng như dung dịch truyền động thủy lực cũng vận hành ở hệ thống thắng ướt và đòi hỏi những chất phụ gia để hạn chế tiếng rung.

Mặc dù không có dung dịch truyền động thủy lực nào đáp ứng đầy đủ mọi yêu cầu riêng biệt cho mỗi loại máy, các sản phẩm đang có sẵn sẽ đáp ứng những yêu cầu sử dụng trong bất cứ loại máy nào mà những loại dầu này được chỉ định.

Luôn luôn dùng loại dầu được nhà sản xuất chỉ định. Qua những thử nghiệm thấu đáo, ông ta sẽ quyết định loại dầu nào sẽ sử dụng tốt nhất cho máy móc và những thiết kế riêng của ông.

## **NHỮNG DUNG DỊCH THỦY LỰC**

### **CÁC CHỨC NĂNG**

Chức năng chính của dầu thủy lực là truyền lực. Tuy nhiên dung dịch cũng phải ổn định (bền vững) trong suốt thời gian dài và phải bảo vệ động cơ không bị rỉ và mài mòn. Dung dịch cũng phải đóng vai trò như một chất bôi trơn và là công cụ hút độ nóng cho các bộ phận hoạt động. Hơn nữa nó phải thật sự sử dụng được và tiết kiệm.

### **CÁC ĐẶC TÍNH**

Dung dịch thủy lực phải có những đặc tính như:

#### **1. Độ nhớt**

Độ nhớt có lẽ là một đặc tính quan trọng nhất của dung dịch thủy lực. Các bộ phận của hệ thống thủy lực phụ thuộc vào những khớp khít nhau để tạo ra và duy trì những áp lực cần thiết.

Những loại dầu có những độ nhớt quá thấp có thể gây ra rò rỉ, trong khi độ nhớt quá cao có thể gây ra vận hành chậm chạp, nóng và áp suất cao.

#### **2. Tính bền vững**

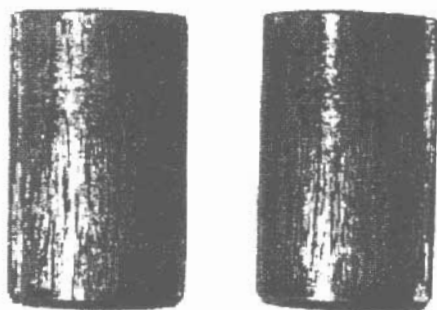
Dung dịch thủy lực lệ thuộc vào sức nóng, sự chuyển động hỗn hợp, và sự thông khí, là những điều kiện lý tưởng

cho sự oxy hóa và hư hỏng. Trong những hệ thống được bảo quản tốt - thường có lượng dung dịch mất ít, và dầu sẽ được dùng trong những khoảng thời gian dài - thì những chất ức chế oxy hóa rất cần thiết.

Tỉ lệ oxy hóa ở dầu gấp đôi ở mỗi lần nhiệt độ tăng lên 20°F (11°C). Vì điều này nên một vài nhà sản xuất cung cấp những thiết bị làm nguội để hạn chế nhiệt độ của dầu và làm giảm oxy hóa.

### 3. Chống mài mòn

Có 2 loại mài mòn được tìm thấy trong các thiết bị thủy lực: rỉ sét và axit



*Hình 59: Dung dịch thủy lực nhiễm bẩn làm xước những pittông bơm thủy lực*

Vì các hệ thống được thông hơi nên không thể ngăn cản bình xả khí đưa hơi nước vào và ngưng tụ. Điều này gây ra rỉ sét ở các bộ phận kim loại.

Vì chỉ cần một phần rất nhỏ rỉ sét và ăn mòn lỗ chỗ có thể ảnh hưởng bất lợi cho sự vận hành của các bộ phận được lắp chính xác trong hệ thống nên chắc chắn dầu có chứa chất ức chế rỉ sét hiệu nghiệm. Chúng hạn chế rỉ bằng cách thay thế cho nước từ các bề mặt kim loại, và rồi dính liền với cùng các bộ phận này để ngăn chặn sự tiếp xúc giữa nước và kim loại.

Sự mài mòn axit là kết quả của sự oxy dầu của các sản phẩm dầu. Điều này có thể hạn chế được bằng cách dùng các thiết bị làm mát dầu để loại ra những điều kiện dẫn đến sự oxy hóa dầu và bằng cách dùng những chất ức chế oxy hóa mà chúng tôi đã nói đến rồi.

#### **4. Điểm chảy**

Điểm chảy rất quan trọng đối với những thiết bị ngoài trời và di động. Ở một vài vùng phía bắc, nhiệt độ mùa đông hạ xuống rất thấp dưới mức điểm chảy tự nhiên của hầu hết các loại dầu. Vì vậy dầu phải được bổ sung chất làm hạ điểm chảy để dầu có thể chạy ở nhiệt độ âm (dưới 0°C).

#### **5. Chống sỏi bọt**

Có hiện tượng sỏi bọt trong hệ thống thủy lực là do chuyển động hỗn độn của phần khí có mặt trong hệ thống, do không khí rò rỉ vào trong hệ thống hoặc do những chất cặn bẩn như bụi và nước. Sự tạo bọt thường xuyên là có vấn đề về thiết kế và phải được xử lý đúng.

Để thêm sự bảo vệ hầu hết các dung dịch thủy lực đều chứa một lượng nhỏ chất silico. Chất này không ngăn tạo bọt nhưng làm cho bọt không tồn tại lâu mà vỡ ra nhanh.

## 6. Chống mài mòn

Những bơm thủy lực loại cánh quạt dễ bị mòn. Những hướng dẫn sử dụng từ những nhà sản xuất bơm chỉ giới thiệu loại dầu chứa những hợp chất chống mài mòn.

## 7. Thích hợp với các nút bịt

Các nút bịt trong hệ thống thủy lực đều chứa cao su và các vật liệu khác có thể bị hỏng nếu dầu chứa những chất có hại. Vì lí do này dầu phải tương hợp với các miếng bịt trong hệ thống.

## CHỌN DUNG DỊCH THỦY LỰC

Dầu trong hệ thống thủy lực dùng như phương tiện truyền động lực. Nó cũng là hệ thống của chất tải nhiệt và chất bôi trơn. Việc chọn đúng dầu là điều cần thiết để đạt được hiệu suất thiết bị và tuổi thọ vừa ý. Phải lựa chọn dầu cẩn thận và phải mua dầu từ những nhà sản xuất danh tiếng. Tùy thuộc vào hệ thống mà các loại dầu này có thể thích hợp:

**1. Dầu cacte** đáp ứng sự phân loại CE và CG sử dụng theo API. Sự phân loại chính xác là điều quan trọng để có sự chọn lựa đúng về dầu cacte cho các hệ thống thủy lực di chuyển.

**2. Dầu thủy lực loại chống mài mòn** – không có một định nghĩa chung nào cho dầu loại này. Tuy nhiên, các nhà cung cấp dầu lớn sản xuất ra các loại dầu thủy lực có các đặc tính chống mài mòn của dầu cacte CE hoặc SG.

**3. Một vài loại khác của dầu mo** thích hợp cho sử dụng thủy lực di động nếu chúng đáp ứng những điều kiện sau:

- a. *Chứa loại và hàm lượng của hỗn hợp chống mài mòn tìm thấy trong dầu cacte CE hoặc SG hoặc đã qua những thử nghiệm bơm tương tự như những loại dùng để phát triển dầu thủy lực loại chống mài mòn.*
- b. *Đáp ứng những tiêu chuẩn tham khảo về độ nhớt cho những nhiệt độ bình thường.*
- c. *Có đủ độ bền vững hóa học cho việc sử dụng hệ thống thủy lực di động.*

Các loại dầu sau cũng rất thích hợp nếu chúng đáp ứng 3 điều kiện trên:

Dung dịch truyền động tự động loại A.A

Loại F và DEXRON II

Dung dịch truyền động loại C-4

Khi chọn dung dịch thủy lực, hãy chọn những loại được giới thiệu trong sổ tay người vận hành máy. Nhà sản xuất thường chọn loại dung dịch đáp ứng tất cả những yêu cầu của thiết bị, mà có thể thay đổi từ xi lanh đơn giản đến bơm thủy lực chính xác.

## BỘ LỌC DẦU THỦY LỰC

Các hệ thống thủy lực thường dùng bộ lọc dầu tương tự như bộ lọc dầu dùng cho dầu cacte động cơ. Chỉ dùng bộ lọc dầu thay thế do nhà sản xuất giới thiệu.

**Chi chú:** Để biết nhiều hơn về hệ thống thủy lực, hãy xem sách hướng dẫn "Thủy lực học" của FOS.

## CẤT GIỮ VÀ XỬ LÝ

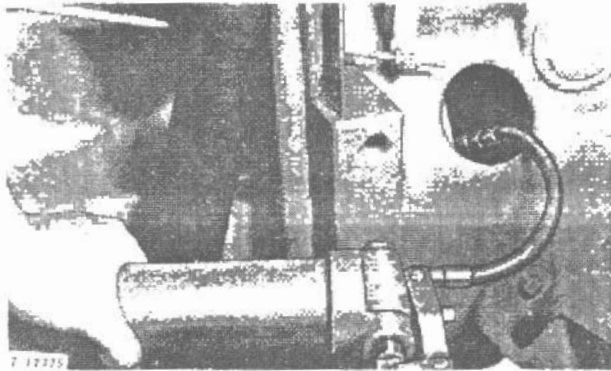
Hãy cẩn thận và đề phòng trong việc cất giữ và xử lý dầu thủy lực và truyền động như đã giới thiệu ở dầu động cơ. Phải bảo đảm chặn bụi bặm hay hơi nước vào trong dầu. Chỉ một ít bụi trộn lẫn với dầu sẽ tạo nên một hỗn hợp mài mòn tuyệt vời.



Hình 60: Tôi có thể làm gì với chất cặn?



## MỠ BÔI TRƠN



Hình 61. Cho mỡ vào đoạn ống áp suất bằng ống bơm tay.

Mỡ bôi trơn thông thường là hỗn hợp giữa dầu bôi trơn và xà phòng với các chất ổn định và các chất phụ gia. Loại xà phòng được dùng để quyết định những đặc tính đặc biệt của mỡ.

**Xà phòng canxi – mỡ ống phun áp suất hoặc khung**

**Xà phòng natri – mỡ trục bánh lái**

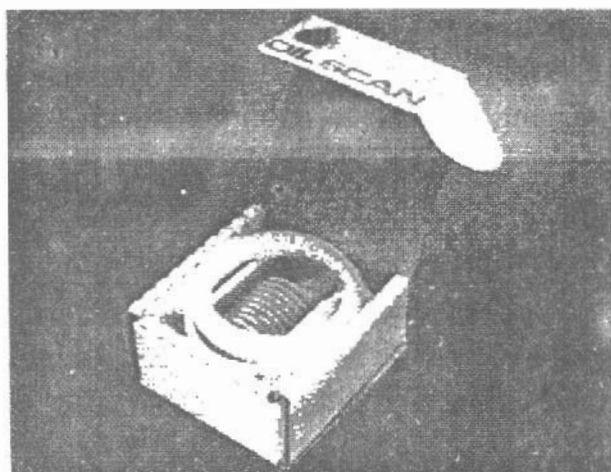
**Xà phòng lithi – mỡ da dụng**

### CÁC CHẤT PHỤ GIA Ở MỠ

Một vài loại mỡ đặc biệt chứa chất làm đặc không chứa xà phòng. Đôi khi cũng thêm chất độn vào mỡ để tăng khối lượng và làm cứng mỡ.

Nhiều chất phụ gia trong mỡ cũng giống như ở dầu: các chất ức chế mài mòn và oxy hóa, những tác nhân chống mài

mòn. Những chất phụ gia đặc biệt với mỡ là các chất ổn định hóa học và những chất làm tăng điểm chảy nhỏ giọt (điểm sương) khi mỡ hóa lỏng.



Hình 62. Bộ dụng cụ thử nghiệm dầu.

### MỠ CHỊU NHIỆT ĐỘ CAO

Mỡ nhiệt độ cao dùng để chống lại sức nóng và không hóa lỏng. Những chất làm đặc đặc biệt được dùng thay cho xà phòng thông thường để có được đặc tính này.

### MỠ CHỊU ÁP LỰC LỚN

Mỡ chịu áp lực lớn có khả năng duy trì một lớp màng trên các bề mặt kim loại để ngăn chặn mài mòn ở tải trọng trượt cao hoặc những chuyển động chậm trong cơ cấu. Các chất phụ gia được thêm vào để có được tính chất này hầu như thường là molipden disunrید hoặc naphtenat chì.

## MỠ ĐA DỤNG

Sự phát triển của mỡ đa dụng giúp cho người vận hành máy có thể dùng một loại mỡ cho hầu hết tất cả các loại phụ tùng và những ổ trục làm bằng tay.

Ở nhiều sách hướng dẫn dành cho thợ máy giới thiệu mỡ ổ trục bánh răng để bọc ổ ổ trục bánh răng, nhưng bây giờ loại mỡ đa dụng được xem là phù hợp cho việc bôi trơn ổ trục bánh răng. Theo như giới thiệu, ổ trục bánh răng được bao bọc chỉ đầy một nửa với mỡ ổ trục bánh răng.

Mỡ đa dụng là chất chống nước, sẽ chịu được nhiệt độ cao, bảo vệ khỏi bị rỉ và bền. Nó cũng có đặc tính của loại mỡ chịu áp lực lớn hoặc chịu được nhiệt độ cao.

## PHÂN TÍCH DẦU BÔI TRƠN

Dầu động cơ và các loại dầu bôi trơn khác có thể được thử nghiệm và phân tích bằng cách chọn một mẫu đặc biệt và phân tích nó trong một phòng thí nghiệm (h.62). Những hướng dẫn sử dụng được đưa ra dựa trên các kết quả (h.63)

## NHỮNG ĐỀ NGHỊ CHUNG

1. Giữ thùng chứa mỡ ở những nơi không bụi bặm.
2. Làm sạch bơm mỡ trước khi đưa mỡ vào.
3. Đổ vào bơm mỡ không để mỡ bị bụi bẩn.
4. Luôn lấy sạch mỡ ở các phụ tùng trước khi bôi mỡ mới vào. Đừng để bụi vào trong ổ trục. Lau sạch phần mỡ dư sau khi tra mỡ.
5. Tra mỡ máy vào cuối ngày khi thời tiết ấm.

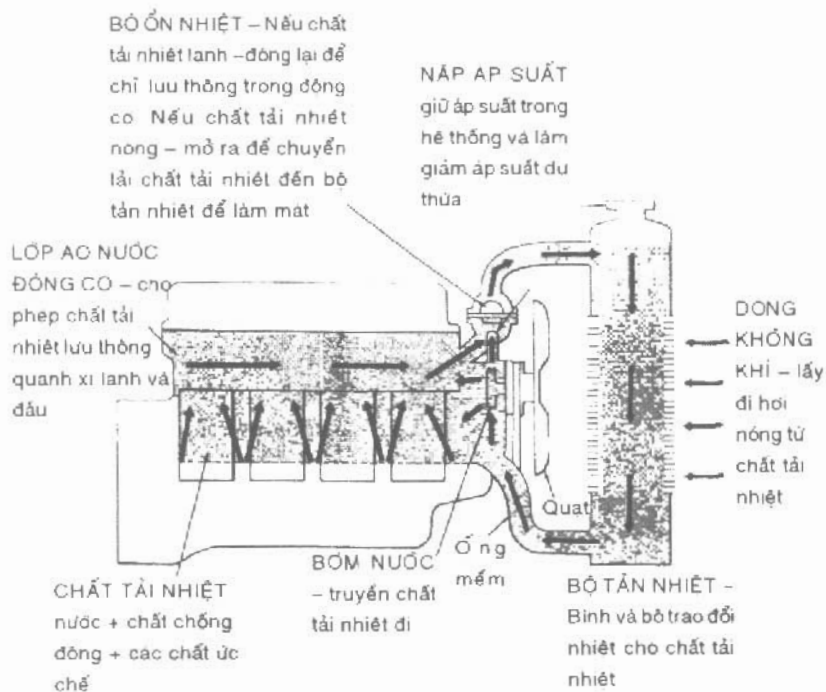
## KIỂM TRA

1. Loại dầu nào đặc hơn, SAE 10W hay SAE 30?
2. Loại dầu nào theo phân loại API dùng cho công suất cao và nghiêm ngặt hơn – CC hoặc CE?
3. Nêu tên 3 chất phụ gia dùng trong dầu động cơ.
4. Dầu không mất dần đi. Đúng hay sai?
5. Nguyên nhân chính làm cho dầu cacte động cơ mỏng dần đi là gì?
6. Hàm lượng phụ gia của tất cả các loại dầu SD là không giống nhau. Đúng hay sai?
7. Dầu đen có nghĩa đã đến lúc thay dầu. Đúng hay sai?
8. Dầu bánh răng SAE 80W có cùng độ nhớt như dầu động cơ SAE 20?
9. Những đặc tính nào dưới đây mà một dung dịch thủy lực cần phải có:
  - a. Truyền lực
  - b. Bảo vệ không bị mài mòn
  - c. Hút hơi nóng
  - d. Làm trơn các bộ phận hoạt động

*(Xem trả lời ở trang 70)*

*PHẦN 3*

**CHẤT TẢI NHIỆT**



Hình 61: Hệ thống làm nguội bằng chất lỏng

## GIỚI THIỆU

Sức nóng là kết quả của quá trình cháy trong một động cơ đốt cháy bằng nhiên liệu. Khoảng 1/3 sức nóng được tạo ra làm xoay trục khuỷu. 1/3 năng lượng bị mất đi qua hệ thống xả. 1/3 hơi nóng phải bị lấy đi bởi hệ thống làm mát. Không lấy đi được hơi nóng sẽ làm cho các linh kiện động cơ bị hư hỏng.

Lấy hơi nóng đi khỏi xi lanh, ổ trục và van hoặc các thành phần quay bằng 2 phương pháp cơ bản:

Không khí buộc đi qua động cơ bằng van tiết lưu, ống dẫn khí máy quạt gió.

Một chất lỏng (hình 61) có thể đi vòng trong động cơ để mang hơi nóng từ các bộ phận của máy đến bộ trao đổi hơi nóng chẳng hạn như bộ sưởi trong xe.

Hệ thống chất lỏng ống trượt khô bao gồm cả lớp vỏ dán kín làm cách ly các bộ phận của động cơ khỏi hệ thống. Một kiểu ống trượt ẩm ướt đưa trực tiếp chất tải nhiệt vào các bộ phận động cơ như các ống trượt ở xi lanh. Các phương pháp làm mát bằng chất lỏng là những phương pháp thường được dùng để giải tỏa hơi nóng. Chương này đề cập chi tiết đến những ý tưởng làm mát bằng chất lỏng.

## **CÁC THÀNH PHẦN CỦA HỆ THỐNG LÀM MÁT BẰNG CHẤT LỎNG**

Một hệ thống chất lỏng (hình 62) bao gồm những bộ phận sau:

**Nắp áp suất và bộ tỏa nhiệt**

**Quạt và đai quạt**

**Bơm nước**

**Ko nước động cơ**

**Bộ ổn nhiệt**

**Ống nối mềm**

**Chất lỏng - Chất làm mát**

Bộ tỏa nhiệt là một trong những bộ phận chính của hệ thống làm mát bằng chất lỏng. Ở đây hơi nóng từ chất tải

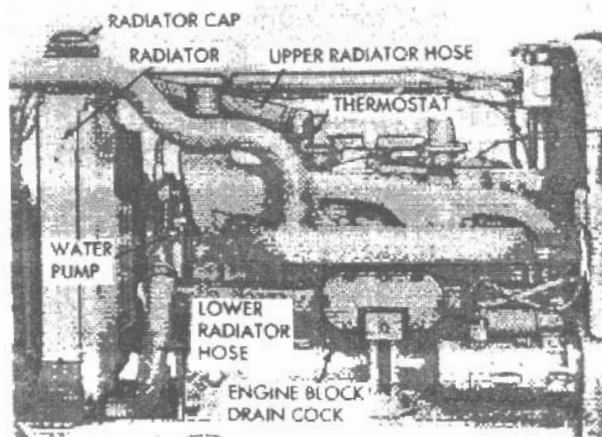
nhật được đưa ra không khí. Nó cũng cung cấp một thùng chứa đủ để chất lỏng vận hành trong hệ thống làm mát một cách hữu hiệu.

Quạt buộc không khí làm mát đi qua ruột bộ tản nhiệt để nhanh chóng làm tiêu tan hơi nóng được mang đến bởi chất tải nhiệt trong bộ tản nhiệt.

Bơm nước làm lưu thông chất tải nhiệt qua hệ thống. Bơm kéo chất tải nhiệt nóng từ block máy và buộc chúng đi qua bộ tản nhiệt để làm mát.

Một số động cơ có ống phân bố và có một số khác có những lỗ di chuyển để đưa thêm chất tải nhiệt vào các vùng "nóng" chẳng hạn như mặt tựa của van xả.

Các ống mềm là những chỗ nối mềm (dễ uốn) giữa động cơ và các bộ phận khác của hệ thống làm mát.



Hình 62: Hệ thống làm nguội động cơ.



Bộ ổn chỉnh nhiệt là van điều tiết hơi nóng. Nó kiểm soát dòng chảy của chất tải nhiệt vào trong bộ tản nhiệt để duy trì nhiệt độ vận hành đúng. Khi chất tải lạnh, bộ ổn nhiệt đóng lại để tải đều chất tải nhiệt vào trong động cơ để quá trình làm nóng nhanh hơn. Khi chất tải nhiệt ấm bộ ổn nhiệt mở ra để tải chất tải nhiệt qua bộ tản nhiệt làm nguội bình thường trở lại. Đai quạt truyền lực từ bộ phận cacte vận hành quạt và bơm nước.

Chất tải nhiệt là chất lỏng lưu thông trong hệ thống làm mát mang hơi nóng từ lớp áo nước động cơ vào trong bộ tản nhiệt để chuyển ra không khí bên ngoài. Nhưng rồi chất tải nhiệt chảy trở ngược lại vào động cơ để hút thêm hơi nóng.

Trong phần còn lại của phần này, sự quan tâm chính của chúng tôi sẽ là các chất tải nhiệt – phương tiện mang hơi nóng dư ra khỏi động cơ.

**Ghi chú:** Để biết thêm các chi tiết về các phần của hệ thống làm mát bằng chất lỏng, hãy xem sách hướng dẫn FOS về động cơ.

## **SỰ PHÁT TRIỂN CỦA PHƯƠNG PHÁP LÀM NGUỘI BẰNG CHẤT LỎNG**

Trước kia động cơ mở những phễu hứng nước quanh xi lanh để làm nguội động cơ. Tuy nhiên, nước vẫn có thể tiếp tục sôi.

Về sau động cơ có một áo nước kín và bộ tản nhiệt, và nước lưu thông tự nhiên. Khi nước nóng trở nên nhẹ hơn, nó dâng lên và được thay thế bởi nước mát hơn. Về sau, một bơm nước được thêm vào để làm lưu thông nước.

Tuy nhiên, các hệ thống này không thật sự điều chỉnh được nhiệt độ của động cơ. Khi không khí mát, động cơ chạy mát, nhưng khi không khí nóng động cơ chạy nóng.

Để làm động cơ hoạt động có năng suất, thêm một bộ tản nhiệt vào để giữ cho động cơ luôn ở nhiệt độ không đổi. Bằng cách thay đổi lượng chất tải nhiệt chảy vào bộ tản nhiệt để làm nguội, bộ tản nhiệt có thể điều chỉnh nhiệt độ của động cơ.

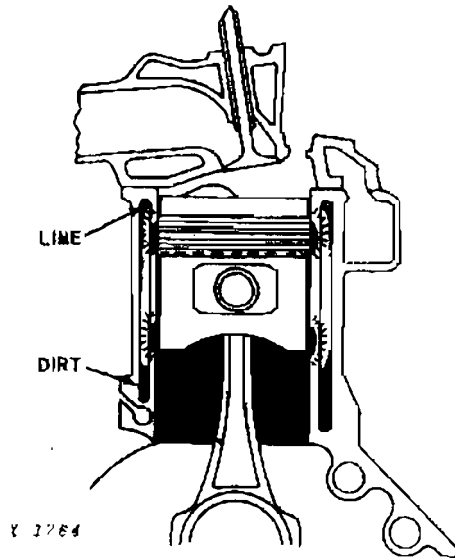
Nhưng cho dù ngày càng có nhiều loại động cơ hiện đại phát triển thì vẫn cần phải có bộ kiểm soát hơi nóng. Điều này giúp nắp áp suất làm giảm bớt áp suất do có quá nhiều hơi nóng và cũng đưa áp suất không khí vào khi chất lỏng nguội. Có nắp áp suất thì điểm sôi của chất tải nhiệt có thể nâng cao lên. Một nắp 7 psi (43kpa) đưa nó từ 212°F đến khoảng 230°F (100 – 110°C). Nắp không chỉ ngăn cản hao hụt chất tải nhiệt do chảy tràn trên vùng xì (thô ráp) mà còn ngăn cản hao hụt khi sôi ở những điều kiện nóng.

## **NƯỚC**

Ngược lại với điều thường nghĩ, nước không phải là chất tải nhiệt phổ biến tốt. Tuy nhiên, nước là một thành phần cần thiết trong hệ thống làm mát. Hỗn hợp chất tải nhiệt tốt nhất dùng cho một loại máy đặc biệt – có thể xấu đi hoặc gây hại cho động cơ vì chất lượng nước xấu. Nước mềm, nước ngầm, và nước máy có thể chứa các thành phần như: muối, axit, và các chất khoáng. Những chất này có những hạt lơ lửng và những hỗn hợp có thể làm hỏng lớp

kim loại bên trong của hệ thống làm nguội và các bộ phận động cơ bên trong (hình 63).

Một hỗn hợp chất lỏng trong hệ thống làm mát bình thường chứa 50% nước và 50% chất chống đông và các chất phụ gia khác. Thành phần này có thể thay đổi. Luôn dùng nước cất.



Hình 63: Dùng nước cứng làm chất tải nhiệt có thể để lại các chất lắng khoáng trong động cơ.

## CÁC CHẤT CHỐNG ĐÔNG

Khi đóng băng xảy ra thì hệ thống làm nguội phải có một chất tải nhiệt mà sẽ không bị đông. Nếu chất tải nhiệt đông, nó sẽ nở ra và làm nứt bloc máy. Dầu xi lanh và bộ tản nhiệt, tạo ra những lỗ rò. Nó cũng làm yếu dần các ống

dẫn ở bộ tản nhiệt. Trong suốt thời gian hoạt động đóng băng sẽ ngăn cản sự chuyển động và làm động cơ chạy nóng.

## NHIỆM VỤ CỦA NHỮNG CHẤT CHỐNG ĐÔNG

Một vài chất, một mình hoặc trộn với nước, sẽ ngăn cản đông. Tuy nhiên chỉ có một vài chất có thể đáp ứng được những yêu cầu dưới đây.

Những dung dịch chống đông phải:

1. Ngăn đông ở nhiệt độ thấp nhất
2. Chống rỉ và mài mòn ở các bộ phận trong hệ thống
3. Bền vững về mặt hóa học
4. Ngăn cản sự ăn mòn điện phân
5. Chảy đều ở tất cả mọi nhiệt độ
6. Đưa hơi nóng đều
7. Chống tạo bọt
8. Chống ăn mòn tạo thành khe nứt

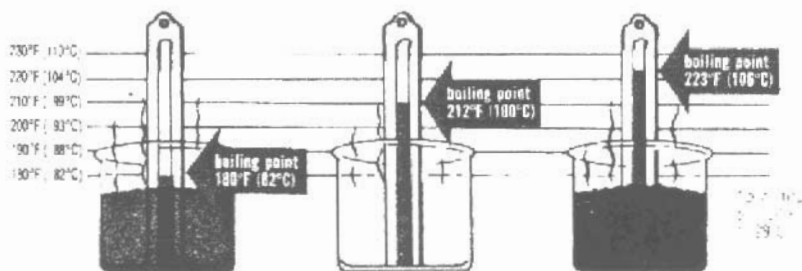
Có những yêu cầu nhỏ khác là chất chống đông không được thấp hơn điểm sôi của nước quá nhiều, không giãn nở quá nhiều và không có quá nhiều mùi khó chịu.

Chất gần như thỏa mãn các yêu cầu này là etylen glycol.

## CHẤT CHỐNG ĐÔNG ETYLEN GLYCOL

Etylen Glycol, hoặc chống đông "thường xuyên" được sử dụng rộng rãi trong các hệ thống tạo sức ép hiện đại vì nhờ điểm sôi của nó, cao hơn điểm sôi của nước (hình 64).

Tuy nhiên, dung dịch chống đông glycol có thể sôi và mất đi khi qua ống chảy tràn, ngay cả ở nhiệt độ cao hơn. Nhưng bất cứ sự thất thoát do bốc hơi nào từ dung dịch glycol thực tế đều là nước bảo vệ đông trong hệ thống. Ở những máy móc mới hơn, những thùng phục hồi chất tải nhiệt giữ lại dung dịch thoát ra và giữ chúng trong hệ thống.



*Hình 64: So sánh điểm sôi của các chất tải nhiệt với điểm sôi của nước*

Dung dịch glycol với những chất ức chế tốt có thể bảo vệ hệ thống trong suốt một mùa, và một số nhà sản xuất đã kéo dài thời gian bảo vệ đến 2 mùa. Một nhà sản xuất khác sản xuất ra một dung dịch sẽ thay đổi màu sắc khi nó bị hư hỏng, nhằm báo cho biết đã đến lúc thay dầu.

Dung dịch glycol có thể bị loãng đi do sử dụng lâu hoặc do thiếu sự bảo dưỡng tốt. Những chất ức chế có thể cạn đi do vận hành nhiều, tốc độ cao, tải trọng nặng hoặc không khí rò rỉ vào trong hệ thống làm mát. Khi (gaz) dốt đi vào trong áo nước qua lớp đệm dầu bị rò có thể làm loãng

dung dịch. Những nguyên nhân khác là do những điểm nóng trong động cơ và các chất nhiễm bẩn chẳng hạn như các chất làm sạch bộ tản nhiệt thường không bị đẩy ra sau khi sử dụng.

## CHẤT CHỐNG ĐÔNG PROPYLEN GLYCOL

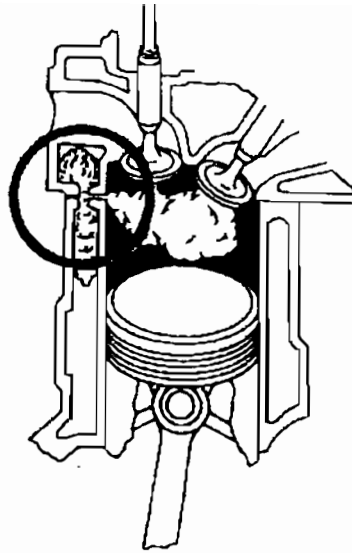
Một chất chống đông lâu dài khác nữa là glycol propylen. Một vài nhà sản xuất động cơ diesel giới thiệu chất chống đông này dùng cho động cơ của họ.

Một vài thử nghiệm cho thấy rằng glycol propylen bảo vệ chống lại sự mài mòn tạo ra khe nứt của các ống trượt xi lanh ướt ở những động cơ diesel có công suất mạnh tốt hơn glycol etylen. Nó cũng được xem là ít độc hơn etylen glycol. Nhưng glycol propylen đắt hơn glycol etylen và thường không có sẵn. Glycol Propylen chống đông kém ở nồng độ thấp và chống đông cao ở nồng độ cao hơn glycol etylen.

### **Chất chống đông glycol ete**

Không được nhầm lẫn chất chống đông Glycol ête với các chất chống đông được biết nhiều như etylen glycol hoặc propylen glycol. Glycol ête giá cao hơn và có mùi tương tự như các ête khác. Nó có lợi thế là trộn lẫn vào dầu khi nó bị rò vào trong hộp cacte.

Tuy nhiên, các thử nghiệm cho thấy rằng sử dụng glycol ête làm phồng các ống mềm của động cơ và có ảnh hưởng đến khả năng làm sạch rỉ sét và lớp cặn bên trong hệ thống làm nguội. Điều này có thể gây ra các tình trạng tắc nghẽn trừ khi hệ thống được súc rửa đúng, dội sạch và được làm sạch bằng hóa chất trước khi bổ chất chống đông vào.



*Hình 65: Gaz cháy rò vào trong hệ thống làm mát có thể làm nếu chất tải nhiệt và cũng gây ra nổi bọt, quá nóng và chảy tràn.*

## DỪNG CHẤT CHỐNG ĐÔNG NÀO?

Dùng loại chất chống đông nào được quyết định bởi:

1. Bảo dưỡng như mong muốn
2. Khí hậu địa phương
3. Chất lượng nước
4. Kim loại của động cơ
5. Các chất phụ gia cần thiết
6. Thiết kế động cơ
7. Giới thiệu của nhà sản xuất động cơ

Sở tay người vận hành máy là người hướng dẫn việc này. Dùng chất chống đông còn có điểm sôi thấp chỉ khi

nào được đề nghị, và phải bảo đảm nắp áp suất ở điều kiện tốt để nhiệt độ thích hợp luôn được duy trì.

Tuy nhiên hầu hết các hệ thống hiện đại hoạt động tốt hơn với các chất chống đông có điểm sôi cao của các loại glycol "lâu bền". Những động cơ có tốc độ cao, cháy tốt cần có nhiều hơi nóng để vận hành có hiệu quả.

## CHỐNG ĐÔNG CHO CHẤT TẢI NHIỆT

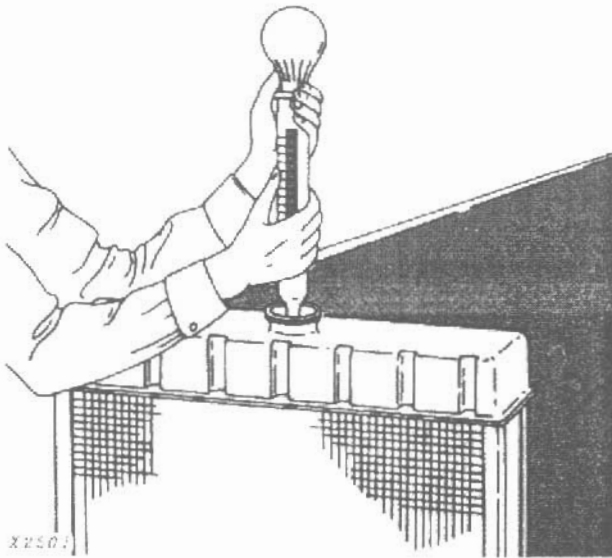
Khi bạn thêm các chất chống đông vào là để bảo vệ cho nhiệt độ bình thường ở mức thấp nhất. Bảng ở hình 67 ở trang kế tiếp cho thấy nhiệt độ thấp nhất được quan sát ở những nơi khác nhau trên nước Mỹ trong suốt 50 năm qua (từ những bản tin của phòng dự báo thời tiết).

Kiểm tra ở sổ tay người thợ máy về dung tích thiết bị của máy móc rồi dùng sơ đồ ở hình 67 để tìm ra một chất chống đông lâu bền cần nồng độ chuẩn bao nhiêu để bảo vệ cho nhiệt độ bình thường ở mức thấp nhất.

Lắp đặt và duy trì một nồng độ phần trăm 50/50. Một dung dịch 50% sẽ có khả năng bảo vệ ở nhiệt độ  $-34^{\circ}\text{F}$  ( $-37^{\circ}\text{C}$ ). Một dung dịch 68% sẽ cho khả năng bảo vệ ở nhiệt độ  $90^{\circ}\text{F}$  ( $-68^{\circ}\text{C}$ ). Thường thì một dung dịch 60/40 (nước) là tối đa.

Vì bản chất của chất etylen glycol, nên nồng độ của chất chống đông lớn hơn sẽ thật sự cho khả năng bảo vệ kém hơn. Những ví dụ cho trường hợp này là một dung dịch 80% sẽ cho khả năng bảo vệ đến  $-57^{\circ}\text{F}$  ( $-49^{\circ}\text{C}$ ) và dung dịch 100% chỉ cho khả năng bảo vệ đến  $-9^{\circ}\text{F}$  ( $-23^{\circ}\text{C}$ ).





Hình 66: Dùng tỷ trọng kế để kiểm tra khả năng chống đông

## KIỂM TRA CÁC DUNG DỊCH CHỐNG ĐÔNG

Một tỷ trọng kế (hình 66) thường dùng để kiểm tra khả năng chống đông của các dung dịch chống đông. Cần phải có một tỷ trọng kế và một bảng hiệu chỉnh.

Nếu dùng một tỷ trọng kế đơn giản, nó sẽ đưa ra phần đọc đúng chỉ ở một nhiệt độ – thường là 60°F (16°C), là vì tỷ trọng của một chất lỏng thay đổi theo nhiệt độ. Nếu trộn lẫn 2 loại chất chống đông thì tỷ trọng kế sẽ cho kết quả không chính xác. Vì vậy cần phải có tỷ trọng kế có lắp một nhiệt kế.

**Quan trọng:** Một tỷ trọng kế không thể dùng để kiểm tra nồng độ propylenglycol trong hệ thống làm nguội vì khó phân biệt sự khác nhau giữa tỷ trọng nước và propylen

glycol (1.00/1.04). Hoặc một bộ dụng cụ tẩy gỉ thử nghiệm có sẵn hoặc một khúc xạ kế phải được sử dụng.



Hình 67: Chống đông cho hệ thống làm mát động cơ ở Mỹ.

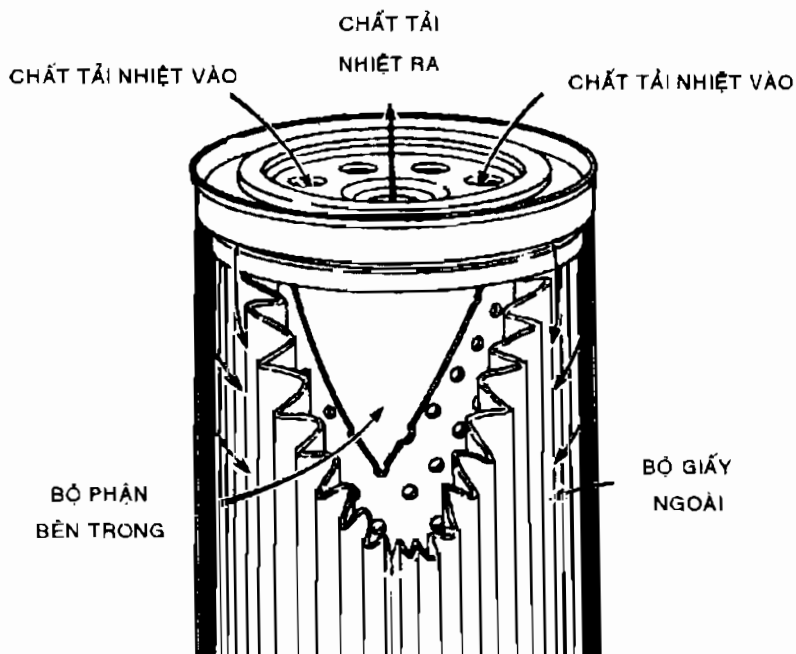
# BẢNG CHỈ KHẢ NĂNG CHỐNG ĐÔNG KHÍ DÙNG ETYLEN GLYCOL

Dung tích hệ thống chống đông	Chất chống đông lâu dài nóng bộ lớn												
	Quartz												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
(Lít)	°F (°C)	°F (°C)	°F (°C)	°F (°C)	°F (°C)	°F (°C)	°F (°C)	°F (°C)	°F (°C)	°F (°C)	°F (°C)	°F (°C)	°F (°C)
5 (4.7)	16° (-9.0)	-12° (-22.0)	-52° (-55.0)										
6 (5.7)	16° (-9.0)	0° (-17.5)	-34° (-38.5)										
7 (6.4)	20° (-5.5)	7° (-14.0)	-17° (-27.0)	-54° (-47.5)									
8 (7.6)	20° (-5.0)	11° (-12.0)	-7° (-14.0)	-60° (-66.0)									
9 (8.5)	24° (-4.5)	14° (-10.0)	0° (-17.5)	-21° (-23.5)	-50° (-56.5)								
10 (9.5)	25° (-4.0)	16° (-9.0)	4° (-15.5)	-12° (-24.5)	-34° (-38.5)	-82° (-92.0)							
11 (10.4)	26° (-3.5)	18° (-8.0)	8° (-14.5)	-8° (-21.0)	-27° (-31.0)	-47° (-44.0)							
12 (11.4)	18° (-7.0)	10° (-12.0)	10° (-12.0)	-15° (-28.0)	-36° (-38.5)	-57° (-48.5)							
13 (12.3)	21° (-6.0)	13° (-10.5)	3° (-18.0)	-9° (-23.0)	-25° (-31.5)	-45° (-43.0)	-88° (-95.5)						
14 (13.2)	15° (-9.5)	15° (-9.5)	5° (-20.5)	-5° (-20.5)	-18° (-28.0)	-34° (-38.5)	-54° (-47.5)						
15 (14.2)	16° (-8.0)	16° (-8.0)	6° (-19.5)	0° (-17.5)	-12° (-24.5)	-36° (-32.0)	-43° (-41.5)	-82° (-92.0)					
16 (15.1)	17° (-8.5)	10° (-12.0)	10° (-12.0)	2° (-18.5)	-8° (-22.0)	-18° (-28.5)	-34° (-38.5)	-52° (-48.5)					
17 (16.1)	24° (-4.0)	12° (-11.0)	5° (-15.0)	-4° (-20.0)	-14° (-25.5)	-27° (-33.0)	-42° (-41.0)	-58° (-50.0)					
18 (17.0)	18° (-7.0)	14° (-11.0)	7° (-14.0)	0° (-17.5)	-10° (-23.5)	-21° (-29.5)	-34° (-38.5)	-50° (-45.5)	-65° (-54.0)				
19 (18.0)	20° (-6.5)	15° (-9.5)	8° (-13.0)	0° (-13.0)	-7° (-18.5)	-7° (-22.0)	-18° (-28.5)	-42° (-41.0)	-58° (-49.0)				
20 (18.9)	17° (-8.5)	10° (-12.0)	10° (-12.0)	6° (-16.5)	-3° (-18.5)	-12° (-27.0)	-34° (-38.5)	-48° (-33.5)	-64° (-44.5)				
21 (19.9)	13° (-8.5)	12° (-11.0)	6° (-14.5)	0° (-17.0)	-9° (-23.0)	-17° (-27.0)	-26° (-33.5)	-41° (-40.5)	-57° (-50.5)	-80° (-47.5)			
22 (20.8)	16° (-8.0)	13° (-10.5)	6° (-13.5)	2° (-18.5)	-6° (-21.0)	-14° (-26.5)	-23° (-31.0)	-34° (-38.5)	-47° (-44.0)	-58° (-50.5)			
23 (21.8)	19° (-7.0)	16° (-10.0)	8° (-13.0)	4° (-15.5)	-4° (-15.5)	-10° (-20.5)	-18° (-28.5)	-40° (-34.0)	-50° (-34.0)	-60° (-46.0)			
24 (22.7)	15° (-9.5)	10° (-12.0)	10° (-12.0)	5° (-15.0)	-10° (-12.0)	-17° (-27.0)	-34° (-38.5)	-48° (-48.5)	-64° (-48.5)	-80° (-48.5)			

## BỘ LỌC CHẤT TẢI NHIỆT VÀ MÁY ĐIỀU HÒA

Một vài động cơ dùng một bộ lọc và máy điều hòa trong hệ thống làm nguội.

Bộ lọc chất tải nhiệt làm 2 việc: lớp giấy lọc bên ngoài lọc rỉ, cặn và các hạt bụi ra khỏi chất tải nhiệt. Lớp bên trong đưa các chất hóa học vào trong chất tải nhiệt để làm mềm nước, duy trì tình trạng axit/alkalin phù hợp, ngăn không bị mài mòn và ăn mòn tạo khe nứt.



Hình 68: Máy điều hòa và bộ lọc chất tải nhiệt.

Các hóa chất được đưa vào trong chất tải nhiệt do các thành phần bên trong tạo nên một lớp màng bảo vệ ở bề mặt đệm lót xi lanh. Lớp màng hoạt động như một tấm chắn làm xẹp những bong bóng hơi và làm giảm số lượng bong bóng hình thành.

Bộ lọc chất tải nhiệt đã thấy quay tròn. Nó nên được thay theo định kỳ theo như hướng dẫn ở sổ tay người vận hành máy.

## BẢO DƯỠNG BỘ LỌC CHẤT TẢI NHIỆT

Bảo dưỡng định kỳ bộ lọc:

1. *Tháo bộ lọc ra khỏi động cơ*
2. *Thay bộ lọc mới*

## CÁC CHẤT PHỤ GIA CHO HỆ THỐNG LÀM NGUỘI (CSA)

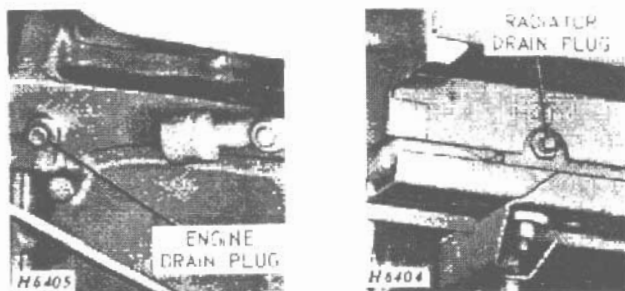
Các chất phụ gia có mặt trong hầu hết các chất chống đông có trên thị trường nói chung đều cho khả năng bảo vệ bên trong của động cơ tự động tốt trong khoảng 2 –3 năm.

Tuy nhiên, ở những động cơ máy kéo công suất nặng, thường chạy nhiều giờ trong một năm hơn động cơ xe hơi và với tải trọng cao hơn nhiều. Vì vậy các chất phụ gia sẽ bị mất đi với tốc độ rất nhanh. Việc kiểm tra định kỳ tốc độ cạn của các chất phụ gia là rất quan trọng và việc thêm vào các chất phụ gia bổ sung là rất cần thiết để bảo đảm một khả năng bảo vệ tốt bên trong, đặc biệt là xi lanh động cơ.

## CHO CÁC CHẤT CHỐNG ĐÔNG VÀO HỆ THỐNG

Khi thời tiết băng giá thì động cơ phải hoặc rút nước hoàn toàn ra khỏi động cơ hoặc thêm dung dịch chống đông vào trong hệ thống làm nguội. Bình thường phải phun rửa sạch hệ thống làm mát (hình 69) trước khi cho chất chống đông vào.

Khi rút sạch ở bất cứ hệ thống nào phải mở hết các ống ra (hình 69). Nhiều động cơ không chỉ có một ống ở đáy bộ tản nhiệt mà còn có một hay nhiều ống hơn ở block máy. Một vài động cơ cũng có ống dẫn ở bộ phân làm mát dầu động cơ (nếu được trang bị). Nếu tất cả các ống dẫn không được mở hết thì một ít chất làm nguội vẫn còn ở lại trong hệ thống.



Hình 69: Hệ thống làm mát thường có 2 nút ống tháo nước.

Khi cho động cơ trở lại hoạt động sau khi đã được súc rửa sạch để chống đông, phải luôn mở quạt làm mát bằng tay để bơm nước ráo hoàn toàn. Nếu bơm bị đóng băng, phải làm tan băng trước khi khởi động động cơ nếu không bơm sẽ bị hỏng.

Khi cho chất chống đông vào hệ thống nên chọn loại nhãn hiệu mới được nhiều người biết đến, có chứa thành phần ức chế rỉ và nước cất (Xem ở hình 67 những hướng dẫn bảo vệ chống đông).

Sau khi cho chất chống đông vào, cho động cơ chạy trong vài phút để động cơ ở nhiệt độ vận hành bình thường. Điều này sẽ cho phép bộ ổn nhiệt mở ra và sẽ bảo đảm cho dung dịch.

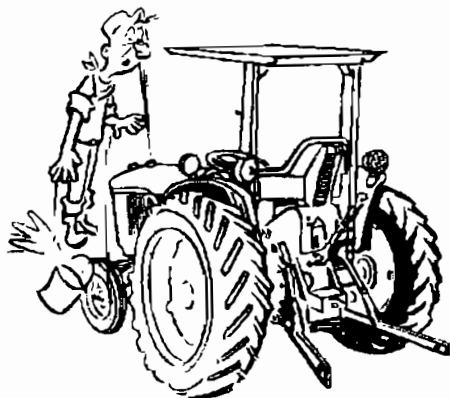
Điều này sẽ cho phép bộ ổn nhiệt mở ra bảo đảm cho dung dịch đi khắp hệ thống để chống đông hoàn toàn động cơ.



*Hình 70: Không bao giờ đổ nước lạnh vào trong động cơ máy.*

Kiểm tra lại chỗ rò rỉ trong hệ thống làm nguội và dùng một hỗn hợp chặn lỗ rò chỉ khi đã được giới thiệu trong sổ tay người vận hành máy.

**Quan trọng:** Không bao giờ được đổ nước nóng vào trong động cơ lạnh hoặc nước lạnh vào động cơ nóng (Hình 70). Bạn có thể làm nứt đầu xi lanh hoặc blocc máy. Đừng vận hành động cơ mà không có nước cho dù chỉ vài phút.



Hình 71: Hãy cẩn thận khi lấy nắp bộ tản nhiệt ra.

**CẨN THẬN:** Khi kiểm tra mức chất tải nhiệt, hãy đợi cho đến khi nhiệt độ chất tải nhiệt dưới điểm sôi để vận nắp áp suất (hình 71). Rồi nới lỏng dần nắp cho đến khi nắp lỏng hẳn để làm giảm bớt áp suất trước khi lấy nắp ra hoàn toàn. Đặt một khăn dày, chẳng hạn khăn tắm lớn, phủ lên nắp để ngăn ngừa chất tải nhiệt dưới áp suất phun vào mắt và da bạn.

**Không bao giờ đổ quá đầy hệ thống.** Một hệ thống có áp suất cần có chỗ dư để nở ra do sức nóng mà không bị chảy tràn ở đầu bộ tản nhiệt. Hãy chừa chỗ từ 1/2 đến 2 inch (13 - 51mm) giữa mực nước bộ tản nhiệt và miệng bộ tản nhiệt.



## HAI HỖN HỢP CHỐNG ĐÔNG

Mặc dù tất cả những chất chống đông đều được sản xuất từ cùng nguyên liệu cơ bản nhưng không có một chất chống đông chung dùng cho tất cả mọi động cơ. Có 2 hỗn hợp khác nhau dành cho xe cộ ngày nay. Một dành cho hệ thống làm nguội bằng gang, và một dành cho động cơ có chế độ làm việc nhẹ. Khoảng 80% động cơ được xem là loại động cơ có chế độ làm việc nhẹ. Động cơ nhẹ thường có một vài phần trong động cơ làm nguội bằng nhôm. Hầu hết các thiết bị nông nghiệp và công nghiệp là các bộ phận bằng gang có chế độ làm việc nặng.

Chất chống đông dành cho động cơ nhôm nhẹ chứa những chất ức chế mài mòn silicat và phosphat. Những chất phụ gia này giúp bảo vệ cho nhôm không bị ăn mòn bề mặt nóng, tạo khe nứt, mức axit hoặc pH cao.

Các hệ thống làm nguội bằng gang như trong những xe động cơ diesel có chế độ làm việc nặng có thể bị hư hỏng do silicat rơi ra làm nghẹt bộ ổn nhiệt, các ống dẫn và các lõi nóng hơn. Silicat rơi ra ở những nơi mát hơn trong hệ thống phosphat rơi ra ở những nơi nóng hơn như vỏ xi lanh. Các chất lắng phosphat làm giảm nhiều sự trao đổi hơi nóng giữa các bộ phận này vì tạo nên một lớp màng mỏng. Nồng độ chất chống đông quá nhiều có thể là nguyên nhân đưa đến có quá nhiều phosphat.

Chỉ nên cho vào hệ thống nhôm và sắt các chất phụ gia và chất chống đông phù hợp. Chất chống đông không đúng có thể gây ra tình trạng nóng hoặc chặn hơi nóng trong hệ thống làm mát.

## **BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG LÀM NGUỘI**

Hệ thống làm nguội có nhiệm vụ hút đi khoảng 1/3 lượng hơi nóng do động cơ thải ra.

Hệ thống làm nguội có nhiệm vụ hút đi khoảng 1/3 sức nóng do động cơ sinh ra. (1/3 được dùng làm năng lượng, và 1/3 còn lại bị lấy đi qua khí xả và dầu hộp cacte.). Bất cứ vật gì di chậm theo sự chuyển động của hơi nóng từ xi lanh đến hệ thống làm nguội có thể làm cho động cơ trở nên quá nóng. Điều này dẫn đến hư hỏng và sửa chữa đắt tiền nhưng có thể tránh được bằng cách bảo dưỡng định kỳ hệ thống làm nguội.

Chúng ta bảo dưỡng hệ thống làm nguội như sau:

- **Ngăn không rò rỉ**
- **Ngăn không bị mài mòn và có chất cặn lắng**
- **Rửa sạch hệ thống**
- **Bôi trơn quạt và bơm nước**
- **Ngừng khi động cơ nóng**

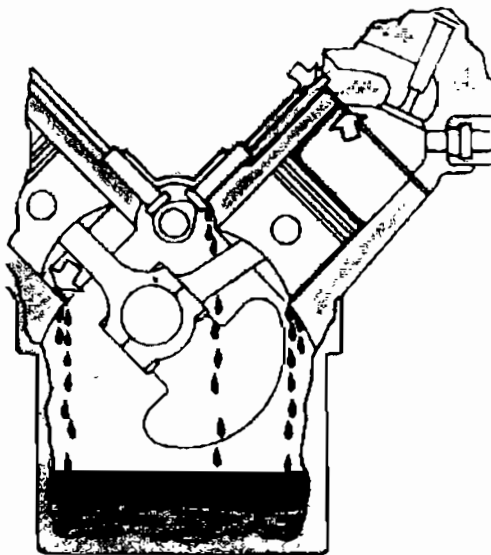
Chúng ta hãy thảo luận chi tiết các mục trên.

### **NGĂN CHẶN RÒ RỈ**

Có các điểm rò trong hệ thống làm nguội có thể đồng nghĩa với việc mất đi các chất chống đông có giá trị. Một lỗ rò nghiêm trọng có thể làm cho động cơ trở nên quá nóng và bị hư hỏng.

Nếu dung dịch chống đông rò vào trong hộp cacte của động cơ (hình 72) nó có thể làm loãng dầu cho đến khi khả

năng bôi trơn của động cơ bị hỏng. Khi chất chống đông hoặc nước trộn lẫn với dầu nó sẽ tạo nên lớp bùn và keo làm chậm quá trình bôi trơn và làm kẹt van, cần nâng dầu van hoặc vòng pittông.



*Hình 72: Chất tải nhiệt rò vào trong hộp cacte có thể làm hỏng việc bôi trơn.*

Để ngăn được sự rò rỉ chất tải nhiệt vào trong hộp cacte cần kiểm tra định kỳ các khớp nối đầu xi lanh để bảo đảm vòng đệm tốt và các trục vít của nắp được vặn chặt theo yêu cầu.

### **Các chất chống rò rỉ**

Những lỗ rò ở hệ thống làm nguội có thể gây ra do một trong những lý do này: Lỏng đầu xi lanh và các mối nối vòng đệm khác, lỏng các vòng kẹp ống mềm, vết nứt ở các

mối hàn ở bộ tản nhiệt, các ống nước bị ăn mòn trong bộ tản nhiệt và những ống mềm và các vòng đệm bị hư.

Để chặn lỗ rò nhỏ, ít nhất là tạm thời, dùng các hỗn hợp chặn rò rỉ có thể có hiệu quả. Vấn đề chính là chúng cho người dùng một cảm giác không an toàn. Ví dụ: chất ngừng rò có thể ngăn chặn sự rò rỉ ở chỗ nối ống mềm qua lớp tráng bên trong, nhưng sau cùng thì ống mềm sẽ hỏng và vỡ ra làm mất chất tải nhiệt và làm quá nóng động cơ.

Ngay cả sau khi các lỗ rò đã được sửa xong, chất ngừng rò có một vài điểm lợi là bịt kín lại những lỗ rò cũ và bịt những lỗ rò mới trước khi chúng trở nên nghiêm trọng.

Tuy nhiên, hỗn hợp chặn rò sẽ không sửa chỗ rò ở vòng đệm đầu xi lanh vì sức nóng và áp suất.

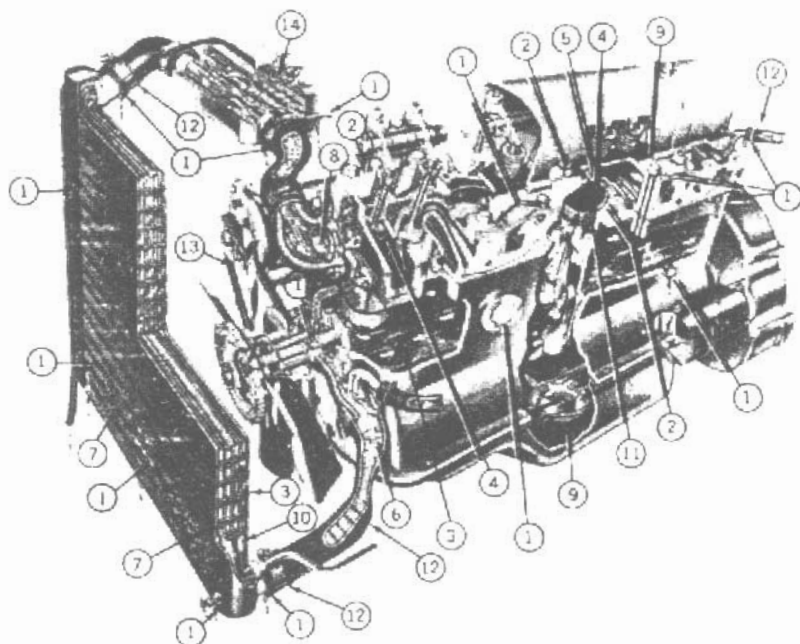
Hỗn hợp chặn rò có thể làm bộ tản nhiệt bị nghẹt nếu ống nước chứa các chất lắng hoạt động như một lưới lọc. Nếu mức chất tải nhiệt quá thấp, một vài thành phần trong hỗn hợp chặn rò rỉ có thể cứng lại trong bộ tản nhiệt phía trên và làm nghẽn nó.

Trước khi dùng hỗn hợp chặn rò rỉ nên đọc kỹ sổ tay người vận hành máy. Hỗn hợp này phải phù hợp với chất chống đông và các chất ức chế, và nó phải được đưa vào đúng cách và có chất lượng tốt.

**Quan trọng:** Không bao giờ phụ thuộc vào chất chặn lỗ rò để chữa lỗ rò lâu dài. Phải chữa kỹ vùng bị rò.

**LƯU Ý:** Bây giờ có một vài chất chống đông chứa những phụ gia chặn rò, nhưng giá trị của các chất phụ gia này phải được kiểm tra với nhà cung cấp. Nếu có sự đồng ý

*của nhà sản xuất động cơ thì không cần thiết cho hỗn hợp chẹn rò vào trong hệ thống.*



- |                           |                              |
|---------------------------|------------------------------|
| 1 Rò rỉ bên ngoài         | 8 Bộ ổn nhiệt bị kẹt         |
| 2 Rò rỉ bên ngoài         | 9 Tạo bọt trong dầu          |
| 3 Các chất lỏng rỉ        | 10 Truyền chất tải nhiệt dầu |
| 4 Các khe nứt do hơi nóng | 11 Hư hỏng do nóng           |
| 5 Rò gaz cháy             | 12 Hư ống mềm                |
| 6 Hút khí                 | 13 Dai quạt mòn              |
| 7 Các rãnh khí bị nghẹt   | 14 Rò ở nắp áp suất          |

*Hình 73: Các vấn đề bảo dưỡng cho hệ thống làm nguội*

## **Các lỗ rò không khí trong hệ thống**

Không khí trộn lẫn với chất tải nhiệt trong hệ thống dẫn nhanh quá trình rỉ sét và mài mòn. Nó cũng gây ra sỏi bọt, làm quá nóng và mất chất tải nhiệt do chảy tràn.

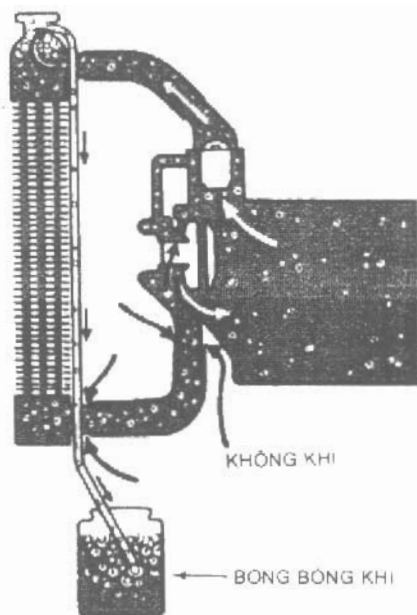
Các lỗ rò không khí trong chất tải nhiệt có thể gây ra do:

- *Có lỗ rò trong hệ thống*
- *Chảy dư dôi ở đầu bộ tản nhiệt*
- *Mức chất tải nhiệt quá thấp*

## **Kiểm tra các chỗ rò không khí trong hệ thống làm nguội**

Nếu nghi ngờ có lỗ rò khí trong hệ thống chất tải nhiệt, cần có những kiểm tra sau:

1. Điều chỉnh chất tải nhiệt ở đúng mức quy định
2. Thay thế nắp áp suất bằng một nắp kín khí, bằng phẳng
3. Gắn ống cao su ở đầu thấp hơn của ống chảy tràn (h.74). Bảo đảm nắp và ống bộ tản nhiệt kín khí
4. Với sự truyền động ở hệ truyền động trung hòa, chạy động cơ với tốc độ cao cho đến khi thước đo nhiệt độ ngừng tăng và ở vị trí không đổi
5. Không thay đổi tốc độ động cơ hoặc nhiệt độ, đặt đầu ống cao vào trong chai nước
6. Xem có dòng bong bóng liên tục trong chai nước, cho biết không khí đang rò vào trong hệ thống làm nguội.



Hình 74: Kiểm tra không khí trong hệ thống làm nguội

### **Gaz cháy rò vào trong hệ thống làm nguội**

Một chỗ nối dầu xi lanh lỏng hoặc nứt cho phép gaz xả nóng thổi vào trong hệ thống dưới những áp suất cháy, cho dù chỗ nối rất chặt đủ để giữ cho chất lỏng không rỉ vào xi lanh.

Chính vòng đệm dầu xi lanh bị cháy và bị ăn mòn do làm thoát khí của quá trình cháy.

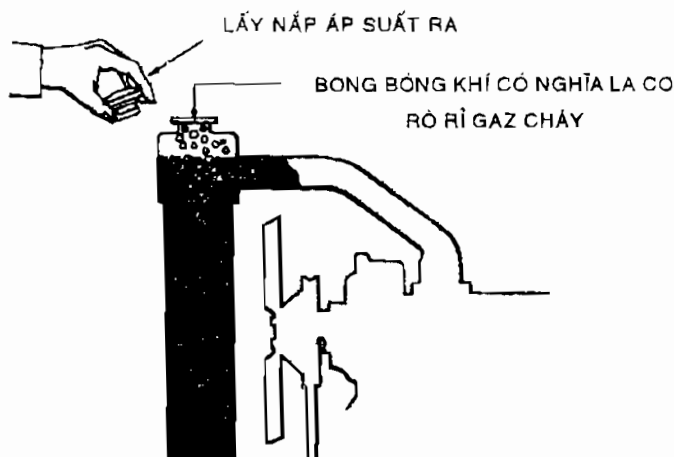
Khi sản phẩm đốt hòa tan trong chất tải nhiệt phá hủy các chất ức chế và tạo nên axit gây ra ăn mòn, rỉ sét và làm nghẹt.

Áp suất dư thừa cũng kéo chất tải nhiệt ra khỏi ống tràn, hoặc vào trong thùng thu hồi lại.

## KIỂM TRA VIỆC RÒ RỈ GAZ CHÁY

1. Khởi động động cơ và giữ nó ở dạng không tải
2. Mở nắp bộ tản nhiệt và kiểm tra lượng bong bóng dư thừa trong chất tản nhiệt (hình 75)
3. Hoặc việc nổi bong bóng hoặc có một lớp màng dầu ở chất tản nhiệt là dấu hiệu cho biết có sự rò rỉ gaz cháy từ xi lanh động cơ.

**GHI CHÚ:** Nên làm thử nghiệm này nhanh trước khi bắt đầu sôi vì bong bóng do hơi nước tạo ra đưa đến kết quả nhầm.



Hình 75: Kiểm tra rò rỉ gaz cháy



## NGĂN CHẶN ĂN MÒN VÀ CHẤT LẮNG

Có 4 loại ăn mòn có thể tấn công các bộ phận của hệ thống làm nguội:

**Sự ăn mòn hóa học**

**Sự ăn mòn điện phân**

**Sự ăn mòn xói mòn**

**Sự ăn mòn tạo ra khe nứt**

**Sự ăn mòn hóa học** là một phản ứng hóa học trực tiếp giữa chất tải nhiệt và các phần kim loại trong hệ thống. Điều này xảy ra có thể do axit có mặt trong chất tải nhiệt hoặc các tác nhân oxy hóa khác nhau. Một trường hợp khác nữa là do hình thành rỉ sét trên các các phần bằng sắt do nước và oxy tác động lên kim loại.

**Ăn mòn điện phân** là phản ứng giữa 2 loại kim loại khác nhau được kết hợp cùng với nhau, khi tiếp xúc với 1 dung dịch dẫn điện. Phản ứng này cũng giống như phản ứng của một pin khô tạo ra dòng điện bằng cách chuyển hóa 1 kim loại thành muối. Khi chọn một chất chống đông nên cẩn thận nó không phải là một chất dẫn điện tốt, chẳng hạn như dung dịch muối.

**Ăn mòn xói mòn** là sự mài mòn cơ học từ các hạt như rỉ sét, các lớp vảy và cát khi chúng đi nhanh qua hệ thống cùng với chất tải nhiệt.

**Ăn mòn tạo khe nứt** chủ yếu do lớp áo xi lanh ướt rung dữ dội ở những động cơ tốc độ cao có chế độ làm việc nặng trong lúc vận hành bình thường. Ăn mòn tạo khe nứt, còn

được gọi là làm rõ mặt, có thể đục thủng lớp áo xi lanh trong khoảng dưới 200 giờ nếu như tính chất hóa học của chất tải nhiệt không được duy trì đúng. Chất tải nhiệt sẽ rò vào trong hộp cacte và làm hư hỏng trục và ổ trục.

(Xem thêm ở trang 62 và 67)

### **Ăn mòn các bề mặt kim loại làm giảm chuyển tải hơi nóng**

Các dung dịch nước sẽ ăn mòn hệ thống làm nguội nếu chúng không được bảo vệ bằng cách thêm các chất ức chế vào trong nước trong suốt vận hành vào mùa hè. Luôn dùng dung dịch chống đông ở mọi lúc.


### **DUY TRÌ TÍNH CHẤT HÓA HỌC CỦA CHẤT TẢI NHIỆT**

Những dung dịch chống đông tốt chứa những chất ức chế ăn mòn và sét. Tuy nhiên, những chất ức chế này sẽ hết dần đi khi sử dụng. Đây là một lý do tại sao ngay cả những chất chống đông lâu bền nhất cũng chỉ được khuyên nên dùng trong hệ thống chỉ một hoặc hai mùa.

Ở những động cơ có chế độ làm việc nặng chạy suốt trong nhiều giờ với tải trọng nặng các chất phụ gia cạn rất nhanh. Việc bảo dưỡng hệ thống làm nguội phải bao gồm 1 thử nghiệm về chu kỳ của các chất phụ gia. Có sẵn vài bộ dụng cụ thử nghiệm. Những dụng cụ đơn giản nhất là dùng những que thử phản ứng lại với các chất phụ gia riêng biệt.

Một phương pháp chính xác hơn là gửi những mẫu chất tải nhiệt đến một phòng thí nghiệm đặc biệt để phân tích và cho lời hướng dẫn. Những thử nghiệm này nên được làm

trên nền tảng nhất quán để có lợi nhất (hình 76). Cần thêm các chất phụ gia bổ sung để giữ cho tính chất hóa học của chất tải nhiệt được chính xác.

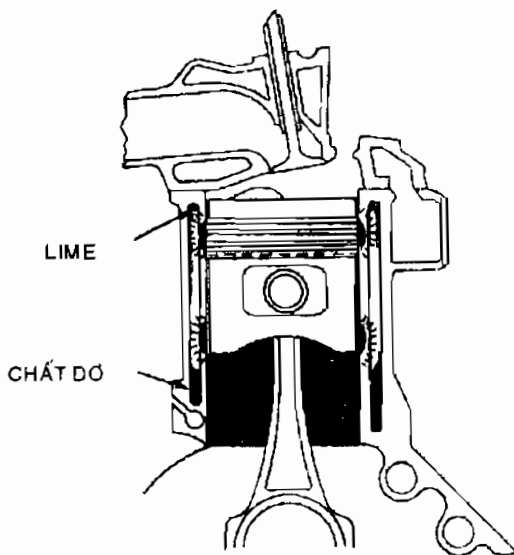
<b>SCALE/COMPANY NAME</b> <b>RESIDENTIAL SERVICE</b> <b>P. O. BOX/STREET ADDRESS</b> <b>CITY, STATE, ZIP</b>	
<b>SCALE/COMPANY NAME</b> <b>RESIDENTIAL SERVICE</b> <b>P. O. BOX/STREET ADDRESS</b> <b>CITY, STATE, ZIP</b>	<b>Annual</b> 13-458-91
<b>DESER I CO. 7900</b> <b>DEERE &amp; CO. 7900</b>	<b>PINA 007170</b> <b>SCALE COOLANT</b> <b>13899</b>
<b>01833 EMULS. COOLING SYSTEM</b>	<b>WATER, NF 4 SCA (LIQUID)</b> <b>1 007170</b>
<b>6795 Reported on 17-APR-91</b>	<b>BLANKET ORDER NO 123458</b>
<p><b>ANALYSIS INDICATES MINIMUM COOLANT / SYSTEM CONDITIONS! The FREEZE-POINT and X ANTIFREEZE indicate INADEQUATE freeze/boiling protection. The pH is LOW. The RESERVE ALKALINITY and BITARTE levels indicate additives are LOW. The VISMN APPEARANCE indicates those conditions have allowed corrosion to occur. Suspect the make-up fluid was not a proper water-antifreeze mixture. SMIN and RUSH the system, SOWME the WATER FILTER and RECHARGE with SCA. RESAMPLE at your next scheduled maintenance interval.</b></p>	

Hình 76: Biểu mẫu phân tích chất tải nhiệt.

## Ngăn hình thành chất lắng ở hệ thống làm nguội

Những chất lắng vô cơ và hóa vô hình thành rất nhanh ở những chỗ nóng trong động cơ (hình 77), có thể làm giảm chúng bằng cách dùng nước cất.

Các chất lắng làm giảm khả năng chuyển tải hơi nóng và dẫn đến tình trạng quá nóng, có tiếng gõ, và thậm chí hư động cơ. Nước cất giúp ngăn cản chúng. Thay đổi chất chống đông thường cũng sẽ giúp giữ cho chất lắng không hình thành.



Hình 77: Chất lắng khoáng vật

## LÀM SẠCH HỆ THỐNG

*Luôn làm sạch hệ thống trước khi cho các chất chống đông vào. Rỉ sét và các chất lắng khác trong hệ thống có thể làm ngắn tuổi thọ các chất ức chế (và cũng làm giảm hiệu quả làm mát). Khi súc rửa hệ thống, nếu chất tải nhiệt vẫn còn chứa rỉ và lớp cáu bẩn, hãy làm sạch hệ thống bằng một chất tẩy axit-bazơ. Nên theo những chỉ dẫn của nhà sản xuất.*

Theo những hướng dẫn của người sản xuất động cơ cũng rất quan trọng khi làm sạch hệ thống máy của họ. Chẳng hạn, một vài chất tẩy rửa alkalin có thể ăn mòn động cơ hay bộ tản nhiệt bằng nhôm.

Đối với những chất lắng nặng trong hệ thống, cần làm sạch với chất tẩy rửa axit-bazơ. Nên để dung dịch trong hệ thống khoảng 2 hay 3 giờ ở nhiệt độ vận hành rồi sau đó tháo ra. Để trung hòa axit, hệ thống phải được rửa sạch với nước có hòa một thùng nước kiềm vào. Sau khi chạy động cơ được một lúc nên tháo hết thùng nước kiềm ra và dội sạch hệ thống một lần nữa để không còn nước kiềm. Việc này rất quan trọng.

### **Dội sạch hệ thống**

Không làm sạch hoàn toàn, chẳng hạn như dùng vòi phun vào bộ tản nhiệt, đóng bộ tản nhiệt và ngăn cản làm sạch lớp áo nước động cơ.

Để làm sạch hoàn toàn, nên theo những bước sau:

1. Cho nước sạch vào hệ thống

2. Cho chạy động cơ một lúc đủ để mở bộ tản nhiệt (hoặc di chuyển bộ tản nhiệt).
3. Mở tất cả những nút ống để tháo hết nước trong hệ thống. (Hầu hết các hệ thống đều có ít nhất 2 ống tháo nước - Xem hình 69)

Lau sạch ống chảy tràn và don sạch côn trùng và bụi bẩn ở những rãnh khí của bộ tản nhiệt, lưới tản nhiệt và lưới lọc.

Cũng nên kiểm tra bụi bặm, ăn mòn ở bộ ổn nhiệt, nắp áp suất bộ tản nhiệt và mặt nắp.

#### BÔI TRƠN QUẠT VÀ BƠM NƯỚC

Ở hầu hết các động cơ, bơm nước và quạt máy được điều khiển bởi cùng một trục. Thường thì ổ trục được bôi trơn dầu ở nhà máy sản xuất và được dán kín lại và không đòi hỏi cho thêm dầu nhờn vào nữa. Tuy nhiên, một vài bộ phận ở bơm nước và quạt cần được bôi trơn theo định kỳ qua một bo phận giữ mỡ bôi trơn (thường dùng với một loại mỡ đặc biệt).



Hình 78: Bơm nước có trục với ổ trục và trục bị ăn mòn.

Các loại bơm khác được bôi trơn bằng các chất phụ gia trong chất tải nhiệt. Vì lý do này mà hầu hết các chất chống đông lâu dài đều chứa dầu bôi trơn bơm nước, hầu hết các chất ức chế được dùng với nước trơn cũng vậy. Trong trường hợp này, quan trọng là thay đổi chất tải nhiệt hoặc thêm vào các chất ức chế ở những khoảng thời gian đều đặn. Hãy đọc kỹ sổ tay người vận hành máy khoảng thời gian chính xác và các thủ thuật.

### DỪNG ĐỘNG CƠ BỊ NÓNG

Khi một động cơ đã làm việc quá nhiều, pittông và các bộ phận khác đều rất nóng và nên được làm mát từ từ để ngăn không bị kẹt và hư hỏng thường xuyên.

***Cho phép động cơ chạy không tải trong vài phút trước khi tắt nó.***

Điều này sẽ ngăn cản động cơ chạy sau khi sự đánh lửa đã tắt. Nói chung, nó sẽ giữ cho pittông nóng và các bộ phận khác không bị hâm và cốc hóa trong lớp dầu mỏng của riêng chúng và không tạo ra chất lắng. Một vấn đề khác nữa là van nóng đỏ, mở ra khi động cơ dừng, có thể bị vênh và sau đó cháy.

## TÓM TẮT: CÁC CHẤT TẢI NHIỆT

Đây là một bảng tóm tắt các yếu tố chính của chất tải nhiệt:

1. Nước là chất tải nhiệt của vũ trụ – nhiều, rẻ, không độc, hút hơi nóng, chảy tự do. Nhưng nó sẽ đông, có thể bốc hơi và cũng sẽ ăn mòn kim loại.
2. Cần cho thêm các chất ức chế vào nước để ngăn chặn ăn mòn và thêm cả chất chống đông vào để ngăn nước không bị đông.
3. Dùng nước cất trong hệ thống làm mát.
4. “Lâu dài” chỉ có nghĩa là một chất chống đông sẽ không bay hơi đi; các chất ức chế sẽ “kiệt quệ” đi trong một hoặc hai mùa.
5. Các chất chống đông cồn hóa hơi ở 180°F (82°C) trong khi đó các chất chống đông (lâu dài) glycol etylen bay hơi ở 223°F (106°C). So với nước thì nước hóa hơi ở 212°F (100°C).
6. Đừng bao giờ đổ đầy hệ thống làm mát. Nó cần chỗ nở ra do nóng.
7. **Đề phòng:** a) *Không bao giờ đổ nước lạnh vào trong động cơ nóng và ngược lại.* b) *Không được mở nắp áp suất ngay lập tức ở động cơ nóng.*
8. Kiểm tra các lỗ rò: Chất tải nhiệt ngoài hệ thống, chất tải nhiệt trong hộp cacte, và những chỗ rò không khí và khí xả vào trong chất tải nhiệt.



9. Sự ăn mòn các bề mặt kim loại trong hệ thống làm giảm việc chuyển tải hơi nóng và gây ra quá nóng. Dùng những chất ức chế cho cả mùa hè lẫn mùa đông (trong hầu hết các chất chống đông).
10. Làm sạch hệ thống trước khi cho các chất chống đông vào. Nếu có rỉ sét hoặc hóa vôi phải làm sạch hệ thống với một chất tẩy rửa axit – bazơ, rồi trung hoà và dội sạch lại.
11. Kiểm tra quạt và bơm nước đã được bôi trơn đúng chưa. Một vài loại bôi bằng mỡ, nhưng những loại khác phải bôi trơn bằng chất tải nhiệt.
12. Cho phép động cơ nóng chảy không tải trong vài phút trước khi tắt nó.

## KIỂM TRA

### CÂU HỎI

1. Động cơ thực sự nóng bao nhiêu để sinh ra lực?  
a. 35%                      b. 60%                      c. 75%
2. Khi chất tải nhiệt 73 động cơ lạnh thì bộ tản nhiệt mở hay đóng?
3. Đúng hay sai? “Nước mềm sạch cần cho chất tải nhiệt vận hành vào mùa hè?”

4. Chất nào là chất chống đông "lâu dài"?  
a. Etylen glycol base      b. Acohol base
5. Hãy cho biết chất lỏng nào sôi ở nhiệt độ nào dưới đây:  
a.  $180^{\circ}\text{F}$  ( $82^{\circ}\text{C}$ )   b.  $212^{\circ}\text{F}$  ( $100^{\circ}\text{C}$ )   c.  $(223^{\circ}\text{F}$  ( $106^{\circ}\text{C}$ ))
6. Tại sao các chất chống đông lâu dài chỉ tốt trong một hoặc hai mùa?
7. Điều gì xảy ra nếu bạn đổ đầy hệ thống làm nguội có áp suất?
8. Đúng hay sai? "Phải tắt động cơ nóng càng nhanh càng tốt để ngăn hậu quả sau khi chạy".
9. Có thể làm giảm ăn mòn tạo khe nứt bằng cách nào?  
*(Xem câu trả lời ở trang sau)*

## TRẢ LỜI

### NHIÊN LIỆU

1. a-2; b-3; c-1
2. Tia lửa đốt cháy hỗn hợp nhiên liệu – không khí ở gần buji có áp suất lớn và làm nổ nhiên liệu chưa cháy trong phần còn lại của xi lanh.
3. a-1-B; b-2-A
4. Hỗn hợp xăng mùa đông bốc hơi nhanh hơn.
5. Sai. Có tiếng gõ ở động cơ điêzen là do nhiên liệu cháy quá chậm. Nhiên liệu phải cháy đều.
6. Nhiên liệu điêzen với chỉ số 60 thì bay hơi nhanh hơn.
7. Trắng – Vì nó bức xạ hơi nóng và làm giảm lượng nhiên liệu mất do bốc hơi.
8. b
9. A

### DẦU NHỜN

1. SAE 30 là loại dầu đặc hơn
2. Dầu dùng trong những động cơ bảo dưỡng nghiêm ngặt
3. Các chất phụ gia chống mài mòn, các chất ức chế oxy hóa, chất cải tiến độ nhớt, chất làm giảm điểm chảy, chất phụ gia áp suất lớn, chất tẩy rửa và chất ức chế tạo bọt.

4. Sai. Dầu mất hết chất lượng tốt khi nó hút hết những chất bẩn và các chất phụ gia trong nó mất đi.
5. Trường hợp phổ biến nhất là có nhiên liệu chưa cháy trong hộp cacte.
6. Đúng. Tiêu chuẩn API về dầu không định rõ hàm lượng chất phụ gia.
7. Sai. Ví dụ, ở những động cơ diesel dầu phải chuyển sang màu đen khi sử dụng.
8. Đúng. Chỉ số SAE khác nhau chỉ được dùng để tránh những nhầm lẫn giữa các loại dầu với nhau.
9. Có 4 loại dầu có chất lượng sống của 1 dầu thủy lực.

#### CHẤT TẢI NHIỆT

1. a. 35%
2. Đúng (theo chất tải nhiệt tuần hoàn trong động cơ chỉ với mục đích làm ấm nhanh)
3. Sai. Một chất ức chế mài mòn rất cần thiết cùng với một nước mềm sạch.
4. a
5. a. Chất chống đông alcohol-base  
b. Nước trộn  
c. Chất chống đông (lâu bền) etylen glycol-base
6. Vì các chất ức chế cặn dầu
7. Khi hơi nóng làm nở chất tải nhiệt, nó sẽ bị tràn và mất đi một ít.

8. Sai. Cho phép động cơ nóng chạy không tải trong vài phút để làm mát dần nó.
9. Bằng cách duy trì mức phụ gia đầy đủ trong chất tải nhiệt.



## CÁC ĐƠN VỊ ĐO LƯỜNG THEO HỆ MÉT (SI)

Dùng các đơn vị đo lường theo hệ mét và các thiết bị dùng theo hệ mét đang dần tăng lên trong những năm gần đây. Bạn sẽ gặp chúng thường xuyên khi chúng được tiếp nhận ở Mỹ. Hơn nữa có nhiều sản phẩm nhập khẩu đã trở nên phổ biến. Những sản phẩm này thường được sản xuất theo mét. Bảng dưới đây sẽ giúp cho bạn so sánh giữa các đơn vị đo lường của Anh với hệ mét hoặc để chuyển đổi khi cần thiết.

**Ghi chú:** *SI tương trưng cho đơn vị đo lường của hệ thống quốc tế. Ở nước Anh cụm từ này được viết tắt là SI và được xem là hệ thống đo lường quốc tế.*

## BẢNG CHUYỂN ĐỔI ĐƠN VỊ ĐO LƯỜNG

Hệ mét qua hệ Anh	Hệ Anh qua hệ mét
<b>CHIỀU DÀI</b>	<b>CHIỀU DÀI</b>
1 milimet = 0,039 37 inch	1 inch = 25,4 milimet
1 mét = 3,281 foot	1 foot = 0,3048 mét
1 kilômet = 0,621 dặm Anh	1 yard = 0,9144 mét
	1 dặm Anh = 1,608 kilômet
<b>DIỆN TÍCH</b>	<b>DIỆN TÍCH</b>
1 m <sup>2</sup> = 10,76 foot <sup>2</sup>	1 foot <sup>2</sup> = 0,0929 mét vuông
1 hecta = 2,471 a (hecta = 10 000 m <sup>2</sup> )	1 a = 0,4047 hecta (hecta = 10.000 m <sup>2</sup> )
<b>KHỐI LƯỢNG (TRONG LƯỢNG)</b>	<b>KHỐI LƯỢNG (TRONG LƯỢNG)</b>
1 kilôgram = 2,205 pound	1 pound = 0,4535 kilôgram
1 tấn (1 000 ki) = 1 102 short ton	1 tấn (2 000 lb) = 0,9071 tấn
<b>THỂ TÍCH</b>	<b>THỂ TÍCH</b>
1 mét khối = 35,31 foot <sup>3</sup>	1 foot <sup>3</sup> = 0,028 32 mét khối
1 mét = khối 1,308 yard <sup>3</sup>	1 yard <sup>3</sup> = 0,7646 mét khối
1 mét khối = 28,38 bushel	1 bushel = 0,025 34 mét khối
1 h = 0,028 38 bushel	1 bushel = 35,24 mét khối
1 lit = 1,057 quart	1 quart = 0,9464 lit
<b>ÁP SUẤT</b>	<b>ÁP SUẤT</b>
1 kilopascal = 0,145 pound/in <sup>2</sup> (psi) (1 bar = 101 325 kilopascal)	1 pound/inch <sup>2</sup> = 6,895 kilopascal = 0,06895 bar
<b>LƯỢNG SUẤT</b>	<b>LƯỢNG SUẤT</b>
1 megapascal hay 1 newton/milimet <sup>2</sup> = 145 pound in <sup>2</sup> (psi) (1 N/mm <sup>2</sup> = 1 Mpa)	1 pound/in <sup>2</sup> (psi) = 0,006 895 megapascal hay newton/mm <sup>2</sup> (1 N/mm <sup>2</sup> = 1 Mpa)
<b>CÔNG SUẤT</b>	<b>CÔNG SUẤT</b>
1 kilowat = 1,341 ngựa (mã lực) (550 ftlb/s) - hp (1wat = 1 Nm/giây)	1 ngựa (mã lực) (550 ftlb/s) = 0,7457 kilowat kW (1wat = 1 Nm/giây)
<b>NĂNG LƯỢNG (CÔNG)</b>	<b>NĂNG LƯỢNG (CÔNG)</b>
1 joule = 0,000 947 8 British Thermal Unit - BTU (1 J = 1 W giây)	1 British Thermal Unit = 1 055 joule (1 J = 1 W giây)
<b>LỰC</b>	<b>LỰC</b>
1 newton = 0,2248 pound force	1 pound = 4,448 newton
<b>LỰC XOẮN HAY MOMEN XOẮN</b>	<b>LỰC XOẮN HAY MOMEN XOẮN</b>
1 newton mét = 0,7376 pound-foot	1 pound-foot = 1,356 newton-mét
<b>NHIỆT ĐỘ</b>	<b>NHIỆT ĐỘ</b>
t <sub>2</sub> = (t <sub>1</sub> + 32) / 1,8	T <sub>2</sub> = 1,8 x t <sub>1</sub> + 32

# MỤC LỤC

<b>PHẦN 1</b>	Trang
Giới thiệu .....	6
Độ nén và các loại nhiên liệu .....	8
Chọn nhiên liệu cho các động cơ xăng .....	12
Chọn nhiên liệu cho động cơ máy dầu .....	30
Cất giữ nhiên liệu .....	48
Kiểm tra .....	73
<b>PHẦN 2 - DẦU NHỜN</b>	
Giới thiệu .....	76
Dầu động cơ .....	78
Sản xuất dầu động cơ ngày nay .....	80
Sự phân loại và các đặc tính thiết kế của dầu động cơ ..	83
Sự nhiễm bẩn dầu .....	103
Các chất phụ gia ở dầu .....	115
Các chi tiết về dầu .....	118
Loại dầu đặc biệt cho các máy móc không chạy đường trường .....	122
Cất giữ và xử lý dầu động cơ .....	128
Dầu bánh răng .....	130
Dung dịch truyền động và thủy lực .....	140
Mỡ bôi trơn .....	154
Phân tích dầu bôi trơn .....	156



### PHẦN 3 CHẤT TẢI NHIỆT

Giới thiệu .....	160
Các thành phần của hệ thống làm mát bằng chất lỏng .....	161
Sự phát triển của phương pháp làm nguội bằng chất lỏng .....	163
Nước .....	164
Các chất chống đông .....	165
Bộ lọc chất tải nhiệt và máy điều hòa .....	174
Bảo dưỡng hệ thống làm nguội .....	180
Tóm tắt .....	194
Kiểm tra .....	195
Trả lời .....	197
Bảng chuyển đổi đơn vị đo lường .....	201

# **NHIÊN LIỆU, DẦU NHỒN VÀ CHẤT TÀI NHIỆT**

---

CHUNG THẾ QUANG - LƯU VĂN HY

NGUYỄN PHƯỚC HẬU - HUỖNH KIM NGÂN - ĐỖ TẤN DÂN

*Chịu trách nhiệm xuất bản*

**TS. 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**

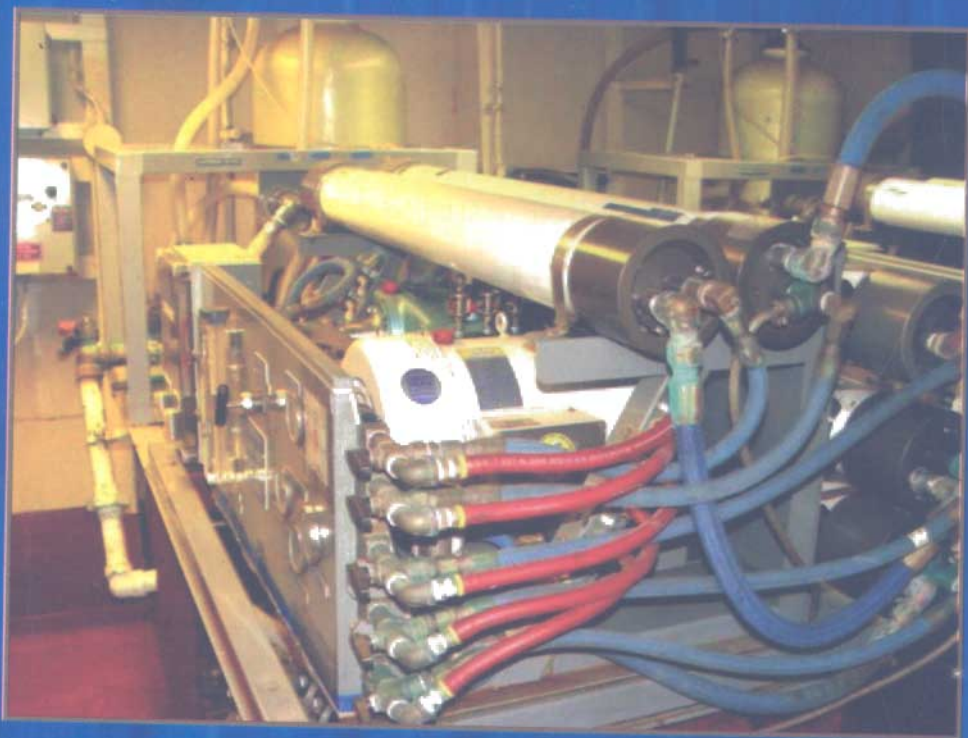
**80B Trần Hưng Đạo, Hà Nội**

**92 Nam Kỳ Khởi Nghĩa, Q.1, Tp. HCM, ĐT : 08.8241519**

---

In 1.000 cuốn khổ 14,5cm X 20,5cm tại Xi Nghiệp In 27-7  
Số ĐKKHXB 131/XB - QLXB do Cục Xuất Bản cấp ngày 29.01.2003  
In xong và nộp lưu chiểu Quý I năm 2004

# NHIÊN LIỆU DẦU NHỜN VÀ CHẤT TẢI NHIỆT



ĐƠN VỊ  
THI CÔNG

• 192/20010 ĐƯỜNG SỐ 1, KHU 01, TỈNH  
• 001 NGUYỄN VĂN CỎ, QUẬN 1, TP. HỒ CHÍ MINH  
• Email: [doanvct@dongpho.com](mailto:doanvct@dongpho.com)

Nhiên liệu, dầu nhờn và chất tải nhiệt



Giá: 21.000 Đ