



## Bôi trơn, dung dịch & phân tích nhớt Khuyến nghị về bôi trơn

Dịch vụ bôi trơn là một phần rất quan trọng trong dịch vụ và bảo dưỡng xe tải. Các bộ phận của xe như động cơ, hộp số, trục sau, v.v. phải được bôi trơn, thường là bằng nhớt hoặc mỡ.

Để biết thông tin về cấp chất bôi trơn và chu kỳ bảo dưỡng, hãy xem thông tin dịch vụ Dịch vụ bôi trơn và nhóm 175 thay nhớt hoặc Thông tin cho người lái xe.

**Nhớt**  
Đối với các bộ phận được bôi trơn bằng nhớt, cấp độ, độ nhớt và chu kỳ bảo dưỡng rất quan trọng. Loại nhớt được sử dụng cho một bộ phận cụ thể được xác định bởi cấp độ và độ nhớt của nhớt.

Thông tin này có trên hộp đựng và/hoặc trong tờ thông tin sản phẩm của nhớt. Khi các số bộ phận cụ thể được khuyến nghị, sản phẩm luôn có chất lượng và độ nhớt cần thiết cho mục đích đó.

**Dầu khoáng và dầu tổng hợp**  
Dầu tổng hợp ngày càng được sử dụng nhiều để bôi trơn xe cộ. Nguyên liệu thô cho các loại dầu này giống như dầu khoáng, tức là dầu thô, nhưng quy trình sản xuất thì khác. Dầu khoáng thu được bằng cách chưng cất và tinh chế dầu thô, trong khi dầu gốc tổng hợp được tạo ra bằng cách trùng hợp có kiểm soát các phân đoạn từ quá trình chưng cất dầu thô.

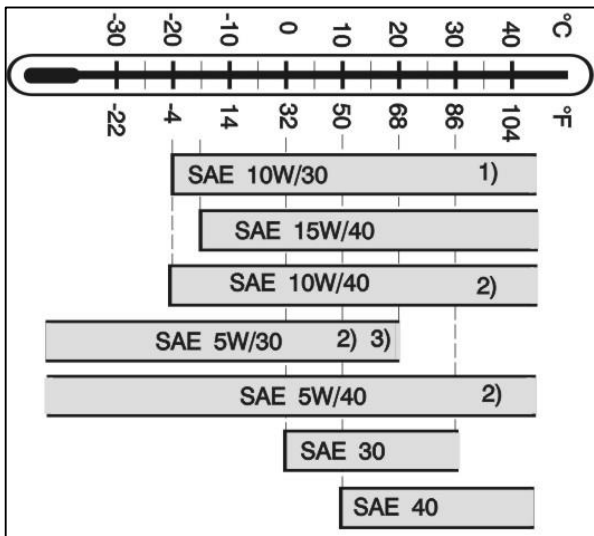
Theo quy luật, dầu tổng hợp có độ ổn định nhiệt độ và đặc tính nhiệt độ lạnh tốt hơn nhưng đặc tính ma sát của nó đôi khi dẫn đến lỗi đồng bộ hóa. Dầu tổng hợp cũng có thể có tác động tiêu cực đến vật liệu làm kín. Dầu tổng hợp không nhất thiết tốt hơn dầu khoáng. Tuy nhiên, đây là một hiểu lầm phổ biến và do đó, người ta cho rằng nên kéo dài thời gian thay dầu. Khoảng thời gian bảo dưỡng do nhà sản xuất khuyến nghị được áp dụng bất kể dầu là dầu khoáng hay dầu tổng hợp.

**Chất lượng**  
Có nhiều cách khác nhau để xác định chất lượng nhớt, đặc biệt là nhớt động cơ, nhưng cũng có nhớt hộp số.

Các hệ thống chất lượng được sử dụng phổ biến nhất đến từ các tổ chức quốc tế như ACEA và API, nhưng cũng có các chất lượng nhớt do nhà sản xuất chỉ định, các định nghĩa về chất lượng chi tiết hơn được mô tả bên dưới.

**Độ nhớt**  
Độ nhớt là một đặc tính rất quan trọng của nhớt và là thước đo độ chảy của nhớt, trong số những yếu tố khác, ảnh hưởng đến độ dày của màng nhớt và mức tiêu thụ nhiên liệu của xe. Nhiệt độ môi trường xung quanh khu vực xe tải được sử dụng sẽ quyết định độ nhớt nào được khuyến nghị. Có hai hệ thống, được gọi là phân loại cấp độ nhớt SAE, chia nhớt thành các cấp độ nhớt khác nhau. Nhớt động cơ là một phần của một hệ thống và nhớt truyền động là một hệ thống khác. Do đó, điều quan trọng là phải biết cấp độ nhớt được chỉ định trong hệ thống nào. Ví dụ, nhớt động cơ có cấp độ nhớt SAE 40 có độ nhớt gần giống với nhớt truyền động có cấp độ nhớt SAE 90. Trong cả hai hệ thống, con số cao hơn có nghĩa là độ nhớt cao hơn.

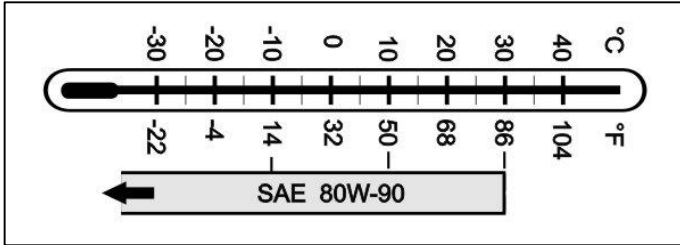
Có các sơ đồ độ nhớt cho các thành phần khác nhau, cho biết độ nhớt của từng thành phần tương ứng, hãy xem ví dụ bên dưới. Đối với sơ đồ độ nhớt cho các thành phần khác, hãy tham khảo thông tin dịch vụ 175 để biết thêm thông tin về độ nhớt.





### Biểu đồ độ nhớt của động cơ:

1. Chỉ có thể sử dụng nhớt được VDS-4 chấp thuận ở mức trên +30°C. Chỉ có thể sử dụng nhớt không được VDS-4 chấp thuận ở mức lên đến +30°C.
2. Chỉ có thể sử dụng nhớt được VDS-2, VDS-3 và VDS-4 chấp thuận.
3. Chỉ có thể sử dụng dầu được VDS-3 và VDS-4 chấp thuận ở mức độ nhớt 5W/30 ở mức lên đến +30°C.



### Biểu đồ độ nhớt hộp số cơ khí:

Lưu ý: Không nên sử dụng nhớt đa cấp cho hộp số cơ khí.

### Nhớt động cơ

#### Phổ biến

Chức năng chính của Nhớt động cơ là giảm ma sát và do đó giảm thiểu mài mòn giữa các bộ phận chuyển động của động cơ. Nhớt cũng phải hấp thụ nhiệt từ các bộ phận tiếp xúc với tải nhiệt cực lớn và giữ cho các bộ phận của động cơ không bị tạt chất bằng cách vận chuyển chúng đến bộ lọc, từ đó chúng có thể được loại bỏ khỏi động cơ. Nhớt động cơ cũng phải hỗ trợ làm kín giữa thành xi lanh và piston.

#### Nguy hiểm

Nhớt động cơ phải được coi là vật liệu nguy hiểm. Hướng dẫn sử dụng và tiếp nhận các vật liệu này cũng phải được tuân thủ nghiêm ngặt.

#### Công thức

Nhớt động cơ bao gồm dầu gốc và phụ gia, trong đó dầu gốc là dầu khoáng hoặc dầu tổng hợp.

Các chất phụ gia bao gồm một gói DI (chất ức chế chất tẩy rửa, Detergent-Inhibitor), một chất điều chỉnh độ nhớt (VM) và cái gọi là chất làm giảm điểm rót (PPD). Gói DI bao gồm sự kết hợp của nhiều thành phần, trong đó quan trọng nhất là:

#### Chống mài mòn

Chống mài mòn thường dựa trên kẽm-dialkyl-dithio phosphate (ZDDP), tạo ra lớp màng bảo vệ, bôi trơn trên bề mặt kim loại ở nhiệt độ cao và áp suất cao. Nhớt động cơ hiện đại thường chứa 0,1–0,15% kẽm (Zn) và photpho (P).

#### Chất tẩy rửa

Chất tẩy rửa giúp giữ cho động cơ sạch khỏi lớp phủ, ví dụ như trong rãnh vòng piston, và trung hòa các sản phẩm đốt cháy có tính axit, nếu không sẽ tấn công và ăn mòn các bộ phận kim loại như ống lót xi lanh và ổ bi. Chất tẩy rửa chứa kim loại, thường là canxi (Ca) và/hoặc magiê (Mg) với hàm lượng 0,2–0,5%.

#### Chất phân tán

Chất phân tán là chất phụ gia thường không chứa kim loại và được thêm vào để giữ các chất gây ô nhiễm, chủ yếu là muội than, lơ lửng trong nhớt và do đó tránh hiện tượng vón cục, tắc nghẽn hệ thống bôi trơn và mài mòn.

#### Chất chống oxy hóa

Chất chống oxy hóa làm chậm quá trình oxy hóa của nhớt bằng cách chống lại các phản ứng với các sản phẩm phụ được hình thành trong quá trình đốt cháy không hoàn toàn.

Gói DI thậm chí có thể bao gồm các thành phần khác, chẳng hạn như chất ức chế ăn mòn, chất giảm bọt và chất làm chậm điểm nhỏ giọt.

#### Chất điều chỉnh độ nhớt

Chất điều chỉnh độ nhớt là những sản phẩm có trọng lượng phân tử cao (polyme) giúp chống lại sự giảm độ nhớt ở nhiệt độ cao.

### Thông số kỹ thuật dầu động cơ

Việc lựa chọn đúng loại Nhớt cho từng mục đích cụ thể vừa quan trọng về mặt kỹ thuật vừa quan trọng về mặt kinh tế. Nhu cầu về Nhớt bôi trơn không chỉ phụ thuộc vào bộ phận nào của xe mà còn phụ thuộc vào thiết kế và điều kiện vận hành. Điều này khiến việc đưa ra các thông số kỹ thuật tiêu chuẩn để nêu rõ loại dầu nào được sử dụng là cần thiết.

Thông tin sau đây mô tả một số tiêu chuẩn hiện đại về chất lượng nhớt bôi trơn. Sau đó, các nhà sản xuất dầu phải đảm bảo rằng sản phẩm của họ đáp ứng được những nhu cầu này. Do đó, việc sử dụng các loại nhớt có thương hiệu nổi tiếng luôn là một ý tưởng hay.



## Hệ thống API

### API CB -

Điển hình cho động cơ diesel hoạt động trong điều kiện thuận lợi đến hơi khắc nghiệt và sử dụng nhiên liệu chất lượng thấp hơn, đòi hỏi cao hơn về khả năng bảo vệ chống mài mòn và cặn bẩn. Cũng có thể sử dụng cho động cơ xăng hoạt động trong điều kiện thuận lợi. Các loại nhớt này cung cấp khả năng bảo vệ cần thiết chống lại sự ăn mòn ô trục và sự thoái lui nhiệt độ cao trong động cơ hút khí tự nhiên khi sử dụng nhiên liệu có hàm lượng lưu huỳnh cao hơn.

### API CC -

Điển hình cho động cơ hút khí tự nhiên với công suất cao trên một lít và động cơ diesel cảm ứng cưỡng bức áp suất thấp hoạt động trong điều kiện hơi khắc nghiệt đến khắc nghiệt và cũng cho một số động cơ tải nặng. Các loại nhớt này bảo vệ chống lại sự thoái lui nhiệt độ cao trong các động cơ được nêu ở trên và cũng bảo vệ chống lại sự ăn mòn và cặn bẩn hình thành ở nhiệt độ thấp trong động cơ xăng.

### API CD -

Điển hình cho động cơ diesel cảm ứng cưỡng bức tốc độ cao với công suất đầu ra cao cần được bảo vệ hiệu quả chống mài mòn và cặn bẩn. Các loại nhớt này bảo vệ chống lại sự ăn mòn ô trục và sự thoái lui nhiệt độ cao, bất kể chất lượng nhiên liệu.

### API CD-II -

Điển hình cho động cơ diesel hai thì trong các ứng dụng nặng, cần bảo vệ hiệu quả cao chống mài mòn và cặn bẩn. Các loại nhớt này cũng đáp ứng mọi yêu cầu của API-CD.

### API CE -

Khu vực sử dụng điển hình là với nhiều động cơ diesel cảm ứng cưỡng bức hoặc cảm ứng cưỡng bức hiệu suất cao hoạt động ở cả tốc độ thấp/tải trọng cao và tốc độ cao/tải trọng thấp. Các loại nhớt có ký hiệu này đã có từ năm 1984 và có khả năng bảo vệ chống lại tình trạng dầu đặc lại, mài mòn, cặn bẩn trong hệ thống piston và cũng cải thiện khả năng kiểm soát mức tiêu thụ nhớt so với các loại nhớt trong danh mục CD.

Các ký hiệu cấp độ được nêu ở trên đã lỗi thời, nhưng nhớt API CC, API CD và API CE vẫn có thể được tìm thấy ở một số thị trường nhất định.

*Lưu ý: Không được sử dụng các loại nhớt tương ứng với API CG-4 hoặc thấp hơn trong động cơ*

### API CF -

Chủ yếu dành cho xe địa hình có động cơ diesel buồng xoáy. Các loại nhớt này phù hợp với động cơ được chỉ định CD, vì nó bảo vệ chống lại cặn piston, mài mòn và ăn mòn ô trục, bất kể chất lượng nhiên liệu.

### API CF-2

Thay thế hiệu quả CD-II vào năm 1994 và chủ yếu dành cho động cơ diesel hai thì.

### API CF-4

Đã thay thế CE vào năm 1991 và đặc biệt phù hợp với động cơ diesel bốn thì hiệu suất cao.

### API CG-4

Dành cho động cơ diesel bốn thì hiệu suất cao khi sử dụng nhiên liệu có hàm lượng lưu huỳnh tối đa 0,05%. Dầu CG-4 làm giảm mài mòn, tạo bọt, oxy hóa, tích tụ muội than và cặn cacbon trên piston được tạo ra ở nhiệt độ bề mặt cao.

### API CH-4

Chỉ định các loại nhớt dùng cho động cơ diesel bốn thì tốc độ cao, tải nhẹ đến nặng, được thiết kế để đáp ứng các tiêu chuẩn khí thải năm 1998 và trước đó. Các loại nhớt này được khuyến nghị sử dụng khi mức lưu huỳnh trong nhiên liệu thấp hơn 0,05%. Nhớt động cơ tương ứng với API CH-4 được kỳ vọng sẽ duy trì tuổi thọ của động cơ ngay cả trong các ứng dụng bất lợi ảnh hưởng đến khả năng bảo vệ chống mài mòn, độ ổn định ở nhiệt độ cao và đặc tính xử lý muội than của nhớt. Ngoài ra, API CH-4 cung cấp cho động cơ khả năng bảo vệ tối ưu chống ăn mòn, oxy hóa và làm đặc không hòa tan, sục khí và giảm độ nhớt do lực cắt. Các loại nhớt này giúp có thể áp dụng các khoảng thời gian thay nhớt linh hoạt hơn theo khuyến nghị của nhà sản xuất động cơ cho từng loại động cơ tương ứng. Nhìn chung, các loại nhớt này có thể được sử dụng trong các ứng dụng mà trước đây đã khuyến nghị sử dụng dầu API CG-4 và CF-4.

### API CI-4

Chỉ định cho các loại nhớt sử dụng trong động cơ diesel bốn thì tốc độ cao được sản xuất để đáp ứng nhu cầu khí thải năm 2004 từ Hoa Kỳ. Các loại nhớt này được thiết kế cho mọi ứng dụng khi sử dụng nhiên liệu diesel có hàm lượng lưu huỳnh lên đến 0,05%. Các loại nhớt này được pha chế đặc biệt để duy trì tuổi thọ của động cơ khi sử dụng EGR, nhưng tác động của các loại nhớt này đối với các thiết bị phát thải khác vẫn chưa được xác định. Có được khả năng bảo vệ tối ưu chống lại xu hướng mài mòn do ăn mòn và muội than, cặn piston, sự suy giảm các đặc tính độ nhớt ở nhiệt độ thấp và cao do tích tụ muội than, sự cô đặc do quá trình oxy hóa, tạo bọt, sự suy giảm của vật liệu làm kín, giảm độ nhớt do nhớt bị tách ra và kiểm soát tốt hơn mức tiêu thụ nhớt. Các loại nhớt API CI-4 vượt trội hơn các loại nhớt tương ứng với API CH-4 và CG-4 và bôi trơn hiệu quả các động cơ có các yêu cầu về cấp độ này.



#### **API CJ-4**

API Service Category CJ-4 mô tả các loại nhớt dùng cho động cơ diesel chu trình bốn thì tốc độ cao được thiết kế để đáp ứng tiêu chuẩn khí thải trên đường cao tốc của năm sản xuất 2007 (Hoa Kỳ) cũng như cho các năm sản xuất trước đó. Các loại nhớt này được pha chế để sử dụng trong mọi ứng dụng với nhiên liệu diesel có hàm lượng lưu huỳnh lên đến 500 ppm (0,05% theo trọng lượng). Tuy nhiên, việc sử dụng các loại nhớt này với nhiên liệu lưu huỳnh lớn hơn 15 ppm (0,0015% theo trọng lượng) có thể ảnh hưởng đến độ bền của hệ thống xử lý khí thải và/hoặc chu kỳ thay nhớt. Các loại nhớt này đặc biệt hiệu quả trong việc duy trì độ bền của hệ thống kiểm soát khí thải khi sử dụng bộ lọc hạt và các hệ thống xử lý hạt tiên tiến khác. Bảo vệ tối ưu được cung cấp để kiểm soát ngộ độc chất xúc tác, tắc bộ lọc hạt, mài mòn động cơ, cặn piston, độ ổn định ở nhiệt độ thấp và cao, đặc tính xử lý muội than, làm đặc oxy hóa và mất độ nhớt do cặn.

#### **Hệ thống ACEA**

ACEA (Association Constructeurs Européens d'Automobiles) là tên của tổ chức thành viên sản xuất ô tô châu Âu. ACEA đã phát triển các thông số kỹ thuật nhớt động cơ riêng của mình, được điều chỉnh đặc biệt cho động cơ và ứng dụng của châu Âu. Hệ thống hiện tại được gọi là thông số kỹ thuật ACEA và đã thay thế cho hệ thống trước đó, hệ thống CCMC, vào năm 1996. Hệ thống ACEA dành cho động cơ diesel hạng nặng bao gồm các danh mục sau:

#### **ACEA E1**

Nhớt dùng cho động cơ hút khí tự nhiên và động cơ diesel cảm ứng cưỡng bức áp suất thấp, cho điều kiện vận hành nhẹ đến bình thường và với chu kỳ thay nhớt bình thường. ACEA E1 đã bị thay thế vào năm 1999.

#### **ACEA E2**

Nhớt dùng chung cho động cơ hút khí tự nhiên và động cơ diesel nặng cưỡng bức, cho điều kiện vận hành bình thường đến khắc nghiệt và với chu kỳ thay nhớt bình thường.

*Lưu ý: Không được sử dụng ACEA E1 hoặc E2.*

#### **ACEA E3**

Những loại nhớt này có hiệu quả khi nói đến độ sạch của piston, độ bóng xi lanh, độ mài mòn, xử lý muội than và độ ổn định của chất bôi trơn. Loại này được khuyến nghị cho động cơ diesel được sử dụng trong điều kiện vận hành khó khăn và phải đáp ứng các yêu cầu về khí thải của Euro 1 và Euro 2. Thích hợp để sử dụng với khoảng thời gian thay dầu tăng lên khi được nhà sản xuất động cơ khuyến nghị.

#### **ACEA E4**

Một loại nhớt ổn định, bền bỉ, kiểm soát hiệu quả hơn nữa độ sạch của piston, độ mài mòn, khả năng xử lý muội than và độ ổn định của chất bôi trơn khi so sánh với nhớt E3. Được khuyến nghị cho động cơ diesel đáp ứng các yêu cầu về khí thải theo tiêu chuẩn Euro 1, Euro 2 và Euro 3 và hoạt động trong điều kiện rất khắc nghiệt, tức là với khoảng thời gian thay dầu kéo dài đáng kể theo khuyến nghị của nhà sản xuất.

#### **ACEA E5**

Nhớt ổn định, bền bỉ với khả năng bảo vệ hiệu quả về độ sạch của piston và lớp phủ xi lanh. Các loại nhớt này cung cấp khả năng bảo vệ chống mài mòn và cặn bẩn trong bộ tăng áp, cải thiện đặc tính xử lý muội than và cải thiện độ ổn định của chất bôi trơn khi so sánh với E3. Được khuyến nghị cho động cơ diesel đáp ứng các yêu cầu về khí thải theo tiêu chuẩn Euro 1, Euro 2 và Euro 3 và hoạt động trong điều kiện khắc nghiệt, tức là với khoảng thời gian thay nhớt được kéo dài đáng kể theo khuyến nghị của nhà sản xuất.

#### **ACEA E6**

Nhớt ổn định, bền bỉ, kiểm soát tuyệt vời độ sạch của piston, độ mài mòn, khả năng xử lý muội than và độ ổn định của chất bôi trơn. Sản phẩm được khuyến nghị cho các động cơ diesel được đánh giá cao đáp ứng các yêu cầu về khí thải Euro I, Euro II, Euro III, Euro IV và Euro V và hoạt động trong điều kiện rất khắc nghiệt, ví dụ như khoảng thời gian thay nhớt kéo dài đáng kể theo khuyến nghị của nhà sản xuất. Sản phẩm phù hợp với động cơ EGR, có hoặc không có bộ lọc hạt, và cho các động cơ được lắp hệ thống giảm NOx SCR. Chất lượng E6 được khuyến nghị mạnh mẽ cho các động cơ được lắp bộ lọc hạt và được thiết kế để sử dụng kết hợp với nhiên liệu diesel có hàm lượng lưu huỳnh thấp. Tuy nhiên, khuyến nghị có thể khác nhau giữa các nhà sản xuất động cơ, do đó, nếu có thắc mắc, hãy tham khảo Sổ tay hướng dẫn lái xe và/hoặc Đại lý.

#### **ACEA E7**

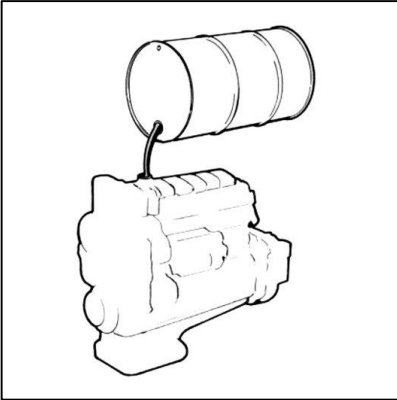
Một loại nhớt ổn định, giữ nguyên cấp độ cung cấp khả năng kiểm soát hiệu quả đối với độ sạch của piston và đánh bóng lỗ khoan. Ngoài ra, nó còn cung cấp khả năng kiểm soát mài mòn, xử lý muội than và độ ổn định của chất bôi trơn tuyệt vời. Nó được khuyến nghị cho các động cơ diesel được đánh giá cao đáp ứng các yêu cầu về khí thải Euro I, Euro II, Euro III, Euro IV và Euro V và chạy trong điều kiện khắc nghiệt, ví dụ như khoảng thời gian thay nhớt kéo dài theo khuyến nghị của nhà sản xuất. Nó phù hợp với các động cơ không có bộ lọc hạt và cho hầu hết các động cơ EGR và hầu hết các động cơ được trang bị hệ thống giảm NOx SCR. Tuy nhiên, các khuyến nghị có thể khác nhau giữa các nhà sản xuất động cơ, vì vậy, hãy tham khảo Sổ tay hướng dẫn lái xe và/hoặc Đại lý nếu có thắc mắc.



## ACEA E9

Nhớt ổn định, giữ nguyên cấp độ cung cấp khả năng kiểm soát hiệu quả đối với độ sạch của piston và độ bóng của lỗ khoan. Ngoài ra, nó còn cung cấp khả năng kiểm soát mài mòn, xử lý muội than và độ ổn định của chất bôi trơn tuyệt vời. Nó được khuyến nghị cho các động cơ diesel được đánh giá cao đáp ứng các yêu cầu về khí thải Euro I, Euro II, Euro III, Euro IV và Euro V và chạy trong điều kiện khắc nghiệt, ví dụ như khoảng thời gian thay nhớt kéo dài theo khuyến nghị của nhà sản xuất. Nó phù hợp với các động cơ có hoặc không có bộ lọc hạt, và cho hầu hết các động cơ EGR và cho hầu hết các động cơ được trang bị hệ thống giảm NOx SCR. E9 được khuyến nghị mạnh mẽ cho các động cơ được trang bị bộ lọc hạt và được thiết kế để sử dụng kết hợp với nhiên liệu diesel có hàm lượng lưu huỳnh thấp. Tuy nhiên, các khuyến nghị có thể khác nhau giữa các nhà sản xuất động cơ, vì vậy, nếu có thắc mắc, bạn nên tham khảo Sổ tay hướng dẫn lái xe và/hoặc Đại lý.

## Tiêu chuẩn xả



VDS đặt ra các yêu cầu bổ sung đối với các thông số kỹ thuật nhớt động cơ được liệt kê ở trên và dựa trên các thử nghiệm thực tế đã thực hiện. Động cơ phát thải thấp đặt ra các yêu cầu cực kỳ cao đối với dầu động cơ và nhà sản xuất đã phát triển các thông số kỹ thuật yêu cầu trước đó là VDS và VDS-3 để điều chỉnh chúng cho phù hợp với động cơ Euro 3, VDS-3. VDS được giới thiệu lần đầu tiên vào năm 1982 và đã được phát triển liên tiếp để điều chỉnh cho phù hợp với thiết kế động cơ hiện tại. VDS-2 được giới thiệu vào năm 1992 và được sửa đổi vào năm 1995. VDS-3 được giới thiệu vào năm 2000 và được sửa đổi vào năm 2002. Các thông số thử nghiệm quan trọng nhất trong các thử nghiệm thực tế là cặn piston và lớp phủ xi lanh, mặc dù ngay cả các thông số khác như độ mòn của vòng piston và ổ trục, độ sạch của động cơ và sự xuống cấp của dầu cũng được kiểm tra.

## Nhớt hộp số

### Nhớt hộp số cơ khí

Đối với hộp số cơ khí có tải trọng vừa phải ở các cạnh bánh răng, không cần phụ gia EP (Áp suất cực đại) trong nhớt. Tuy nhiên, để cải thiện đặc tính của các loại nhớt này, cần thêm chất ức chế oxy hóa, phụ gia chống ăn mòn, phụ gia chống mài mòn, chất tạo bọt và các phụ gia khác để giảm điểm nhỏ giọt. Nhớt có thể là dầu khoáng hoặc dầu tổng hợp.

### Trục sau

Các thiết kế với bánh răng hypoid đặt ra yêu cầu cao như vậy đối với màng nhớt giữa các răng bánh răng khiến dầu khoáng thông thường không thể bảo vệ đầy đủ. Do đó, nhớt bôi trơn cho các bánh răng loại này chứa các chất phụ gia hóa học, thường ở dạng phụ gia lưu huỳnh/phốt pho. Nhớt cũng chứa các chất phụ gia có khả năng chống oxy hóa tốt, đặc tính điểm nhỏ giọt tốt và giảm xu hướng tạo bọt. Các loại nhớt này được gọi là nhớt hypoid hoặc nhớt EP (Áp suất cực đại) và thậm chí có thể được xử lý bằng các chất phụ gia bổ sung khi sử dụng ở trục sau được lắp khóa vi sai.

## Thông số kỹ thuật nhớt hộp số

### Hệ thống API

#### API GL-4

Chỉ định các loại nhớt có đặc tính phù hợp với bánh răng, đặc biệt là bánh răng hypoid trong các xe hoạt động trong điều kiện tốc độ cao/mô-men xoắn thấp hoặc tốc độ thấp/mô-men xoắn cao. Các loại dầu tương ứng với API GL-4 có thể được sử dụng trong một số loại hộp số cơ khí.

### Mỡ

Đối với các bộ phận được bôi trơn bằng mỡ, chất lượng mỡ và chu kỳ bảo dưỡng rất quan trọng. Trong một số trường hợp, nên sử dụng mỡ có số hiệu bộ phận cụ thể. Nếu sử dụng số hiệu bộ phận này, bạn sẽ tự động nhận được cấp mỡ chính xác.

Loại mỡ nên sử dụng phụ thuộc vào một số đặc điểm khác nhau, tức là:

- Loại chất làm đặc
- Độ đặc của mỡ
- Sự hiện diện của phụ gia EP
- Sự xuất hiện của chất bôi trơn rắn



Mỡ bôi trơn bao gồm chất bôi trơn rắn hoặc bán rắn có chứa chất làm đặc (xà phòng) được thêm vào chất bôi trơn dạng lỏng. Các chất phụ gia thông thường khác là chất phụ gia EP (Áp suất cực đại), chất ức chế ăn mòn, v.v.

Chất làm đặc thông thường được sử dụng là xà phòng natri, canxi hoặc lithium hoặc các hợp chất tương ứng, trong đó xà phòng kim loại được pha trộn với muối thường dựa trên cùng một kim loại. Các chất làm đặc này được gọi là hợp chất natri, hợp chất lithium, v.v. và thường có thể chịu được nhiệt độ vận hành cao hơn so với chất ban đầu.

Độ đặc (độ cứng) của mỡ được biểu thị bằng số NLGI, có thể thay đổi từ 000 đến 6. Mỡ có độ đặc thấp nhất (mềm nhất) có NLGI #000 trong khi mỡ cứng nhất có NLGI #6. Các loại mỡ thường được khuyến nghị là mỡ lithium hoặc phức hợp lithium với chất phụ gia EP và NLGI #2 (NLGI #000 hoặc #00 xuất hiện trong bôi trơn trung tâm). Các điểm bôi trơn thông thường của mỡ là bàn xoay, trục chân vịt, ổ trục bánh xe, hệ thống treo, v.v.

### Dầu phanh

Dầu phanh là chất lỏng không nén, truyền áp suất từ bàn đạp phanh đến phanh bánh xe. Tuy nhiên, hãy sử dụng chất lỏng này chủ yếu như một chất lỏng ly hợp. Dầu phanh thường có gốc poly-glycol-ether tổng hợp nhưng cũng có thể có gốc silicon, ngay cả khi điều này không phổ biến. Các đặc tính quan trọng nhất của dầu phanh là điểm sôi khô và ướt (điểm sôi ướt sau khi hấp thụ nước) và độ nhớt ở  $-40^{\circ}\text{C}$ . Ngoài ra, chất lỏng phải có khả năng chịu được quá trình oxy hóa và ổn định nhiệt, vì lượng nhiệt lớn được tạo ra trong quá trình phanh và một lượng nhiệt nhất định được dầu phanh hấp thụ. Điểm sôi phải đủ cao để đảm bảo tránh được hiện tượng bốc hơi, nếu không, điều này có thể gây ra hỏng phanh do khóa hơi. Trong trường hợp nghiêm trọng, nhiệt độ dầu phanh có thể vượt quá  $150^{\circ}\text{C}$ .

Các đặc tính quan trọng khác của dầu phanh là ức chế ăn mòn, bôi trơn và tương thích với chất đàn hồi.

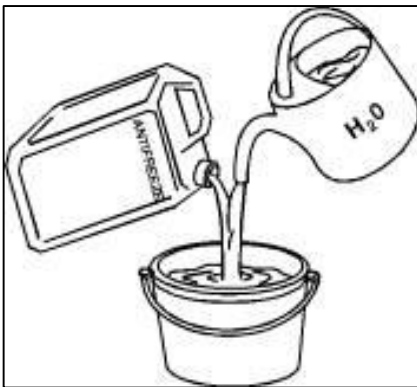
Dầu phanh thường được phân loại theo tiêu chuẩn SAE, DOT và ISO, theo điểm sôi khô và ướt cũng như độ nhớt ở  $-40^{\circ}\text{C}$ . SAE J 1703 là hỗn hợp của DOT 3 và DOT 4 trong khi ISO 4925 giống hệt với DOT 3. Hệ thống DOT được điều chỉnh theo tiêu chuẩn FMVSS 116.

DOT 3 và DOT 4 (cũng có các ký hiệu DOT 3+ và DOT 4+) hầu như đều dựa trên poly-glycol-ether, trong khi dầu phanh được chỉ định là DOT 5 thường dựa trên dầu silicon. Tuy nhiên, có những loại dầu phanh gốc polyglykolether đáp ứng các yêu cầu của DOT 5. Không nên trộn dầu phanh gốc polyglykolether với dầu gốc silicon và để tránh sự cố, không nên trộn dầu phanh được phân loại DOT 3 hoặc DOT4 với dầu phanh được phân loại DOT 5. Tuy nhiên, DOT 3 và DOT 4 (hoặc DOT 3+ và DOT 4+) có thể được trộn lẫn với nhau.

DOT 4 thường được khuyến nghị cho các loại xe.

### Chất làm mát

Chất làm mát động cơ bao gồm chất chống đông thường là glycol, với nhiều loại phụ gia khác nhau. Mục đích chính của chất làm mát là hạ thấp điểm đóng băng của hỗn hợp chất làm mát/nước và bảo vệ hệ thống làm mát khỏi bị ăn mòn. Chất làm mát phổ biến nhất là ethylene glycol, có khả năng hạ thấp điểm đóng băng tốt, đặc tính truyền nhiệt tốt và điểm sôi cao. Tuy nhiên, khả năng chống ăn mòn phải được cải thiện bằng cách bổ sung nhiều loại chất ức chế ăn mòn khác nhau. Khả năng chống ăn mòn không đủ có thể dẫn đến rò rỉ nước, hỏng bơm nước và trong trường hợp tệ nhất là trục trặc động cơ.



Lưu ý: Không được trộn chất làm mát và chất làm mát VCS với nhau hoặc với các chất làm mát khác. Việc trộn với các chất làm mát khác sẽ làm giảm khả năng bảo vệ chống ăn mòn có thể gây hư hỏng cho động cơ.

Lưu ý: Luôn sử dụng chất làm mát được chấp thuận. Đối với các sản phẩm được khuyến nghị, hãy xem - Khoảng thời gian bảo dưỡng phòng ngừa hoặc - Danh mục sản phẩm hóa chất.

Lưu ý: Luôn sử dụng nước được chấp thuận có chất lượng phù hợp theo tiêu chuẩn STD 1285,1.



## STD 1285,1

Description	Value	Method
Total number of solid particles	< 340 ppm	Under development
Total hardness	< 9.5 °dH	ASTM D 1126
Chloride]	< 40 ppm	ASTM D 512
Sulphate	< 100 ppm	ASTM D 516
pH value	5.5 - 9	ASTM D 1293
Silicon	< 20 mg SiO <sub>2</sub> /l	ASTM D 859
Iron	< 0.10 ppm	ASTM D 1068
Manganese	< 0.05 ppm	ASTM D 858
Conductivity	< 500 mS/cm	ASTM D 1125
Organic contents, COD-Mn	< 15 mg/l	SS 028118

**Độ nhớt****Tổng quan**

Tính chất quan trọng nhất của nhớt có lẽ là độ nhớt của nó. Độ nhớt là thước đo khả năng chống chuyển động trong nhớt, hay nói một cách đơn giản, khả năng chảy của nhớt. Độ nhớt của nhớt phải cao đến mức có thể duy trì được một lớp nhớt giữa các bề mặt ở nhiệt độ hoạt động của nó. Tuy nhiên, độ nhớt không được quá cao, vì sẽ dẫn đến nhiệt độ cao hơn và giảm hiệu quả. Đối với tất cả các sản phẩm gốc dầu mỏ, độ nhớt giảm khi đun nóng, ví dụ chúng trở nên chảy hơn và vì lý do này, độ nhớt phải được chỉ định ở các nhiệt độ khác nhau - thường là 40°C và 100°C.

**Độ nhớt động**

Độ nhớt của chất lỏng được gọi là độ nhớt động hoặc độ nhớt tuyệt đối và được định nghĩa là mối quan hệ giữa ứng suất cắt và tốc độ cắt, được tính theo đơn vị mPas (miliPascal giây) hoặc cP (centiPoise). Độ nhớt động thường được đo bằng máy đo độ nhớt quay. Một biến thể của máy này là Máy mô phỏng quay nguội (CCS, ASTM D 2602 hoặc ASTM D 5293), được sử dụng để xác định độ nhớt của nhớt động cơ ở nhiệt độ thấp và phân loại nhớt theo 5W, 10W, 15W hoặc 20W. Một biến thể khác là Máy đo độ nhớt quay mini (MRV, ASTM D 4684), được sử dụng để xác định khả năng bơm của dầu động cơ. Độ nhớt động của dầu truyền động thường được đo bằng máy đo độ nhớt Brookfield (ASTM D 2983).

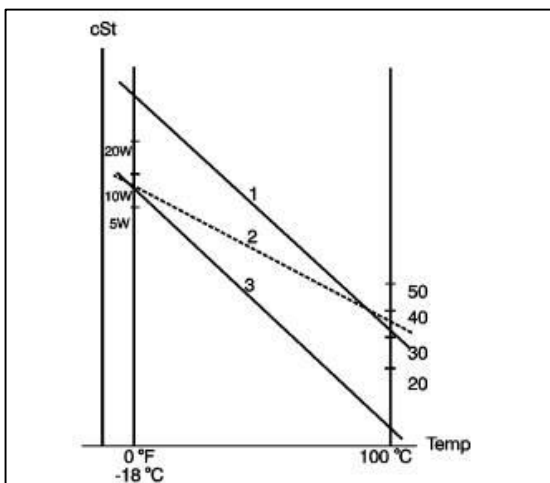
Khi độ nhớt không phụ thuộc vào tốc độ cắt, nhớt được gọi là chất lỏng Newton. Dầu khoáng thông thường là chất lỏng Newton trong phạm vi nhiệt độ lớn. Đối với một số chất lỏng có chứa, ví dụ như polyme, độ nhớt phụ thuộc vào tốc độ cắt và do đó chúng là phi Newton.

**HTHS - độ nhớt**

Để xác định độ nhớt thực tế của nhớt ở nhiệt độ cao và tốc độ cắt cao, độ nhớt HTHS phải được xác định. Độ nhớt được đo bằng ổ trục con lăn hình nón hoặc ống mao dẫn nhỏ, thường ở nhiệt độ 150°C và tốc độ cắt là 10 6 s<sup>-1</sup> vì những điều kiện này được cho là biểu diễn các điều kiện vận hành cho ổ trục đầu lớn trong động cơ xe. Vì tốc độ cắt cao được sử dụng, nên cũng cần cân nhắc đến tình trạng mất độ nhớt tạm thời có thể xảy ra trong các loại nhớt có chứa polyme (chất lỏng phi Newton). Độ nhớt HTHS thường được đo bằng CEC L-36-A-90 hoặc ASTM D 4683.

**Độ nhớt động học**

Độ nhớt động học được tính bằng mm<sup>2</sup>/s hoặc cSt (centiStoke) và mô tả mối quan hệ giữa độ nhớt động và mật độ của dầu ở nhiệt độ mà độ nhớt sẽ được đo, tức là Độ nhớt động học = Mật độ \* Độ nhớt động học. Trong ngành công nghiệp dầu mỏ, độ nhớt được đo bằng cách xác định thời gian cần thiết để một thể tích dầu nhất định chạy qua một dụng cụ mao quản thủy tinh đã hiệu chuẩn.

**Chỉ số độ nhớt**



Chỉ số độ nhớt, VI, là giá trị số của sự phụ thuộc của độ nhớt vào nhiệt độ (nhiệt độ ảnh hưởng đến độ nhớt). Đối với nhớt, độ nhớt tăng khi nhiệt độ giảm và giảm khi nhiệt độ tăng. Một loại nhớt có VI cao thay đổi ít về độ nhớt. Ví dụ, một loại nhớt có 10W-40 có VI cao hơn nhớt SAE 10W và SAE 40, xem hình.

### Hệ thống phân loại SAE

Hệ thống phân loại nhớt động cơ và chất bôi trơn hộp số được biết đến nhiều nhất là hệ thống SAE. Hệ thống SAE chỉ nêu độ nhớt và không quan tâm đến chất lượng hoặc công thức.

Hệ thống SAE được phát triển tại Hoa Kỳ và được Hiệp hội Kỹ sư Ô tô (SAE) đưa vào sử dụng vào năm 1926. Một số SAE theo sau là chữ W chỉ ra rằng loại nhớt này phù hợp để sử dụng vào mùa đông (W = mùa đông). Giới hạn độ nhớt cho các loại dầu mùa đông được đưa ra cho một số nhiệt độ cụ thể. Một số SAE không có chữ W có nghĩa là độ nhớt ở 100°C nằm trong phạm vi cụ thể, hãy xem bảng bên dưới.

### Phân loại độ nhớt của nhớt động cơ

Phân loại độ nhớt SAE mới nhất cho nhớt động cơ được giới thiệu vào tháng 12 năm 1994 theo SAE J 300. Hệ thống phân loại này được tạo ra để giúp xác định nhớt động cơ đa cấp chính xác hơn. Hệ thống phân loại SAE chỉ định độ nhớt ở nhiệt độ thấp với nhiệt độ thay đổi như ở 100°C theo bảng dưới đây. Độ nhớt ở nhiệt độ thấp được đo bằng máy mô phỏng khởi động nguội, bằng cách sử dụng phương pháp thử nghiệm do ASTM mô tả. Độ nhớt HTHS (High Temperature High Shear) được đo bằng cái gọi là máy đo độ nhớt Ravenfield ở 150°C và tốc độ cắt là 10 6 s<sup>-1</sup>.

SAE Viscosity grade	Low-Temperature °C Cranking Viscosity 1, mPas Max	Borderline pumping temp °C max 2.3	Viscosity mm <sup>2</sup> /s (cSt) 100°C		HTHS (4) mPas (cP) min
			min	max	
0W	6200 at -35	-40	3,8	—	
5W	6600 at -30	-35	3,8	—	
10W	7000 at -25	-30	4,1	—	
15W	7000 at -20	-25	5,6	—	
20W	9500 at -15	-20	5,6	—	
25W	13000 at -10	-15	9,3	—	
20			5,6	9,3	2,6
30			9,3	12,5	2,9
40			12,5	16,3	2,9(5)
40			12,5	16,3	3,7(6)
50			16,3	21,9	3,7
60			21,9	26,1	3,7

1. ASTM D 5293
2. ASTM D 4684
3. Độ nhớt tối đa cho phép ở nhiệt độ nhất định là 60000 cP
4. CEC L-36-A-90, ASTM D 4683
5. 0W-, 5W- và 10W-40
6. 15W-, 20W-, 25W-40 và 40

Hệ thống này cung cấp chỉ báo về cả khả năng bơm và độ nhớt của nhớt động cơ, tương ứng với một số giới hạn nhiệt độ nhất định. Các loại nhớt chỉ tương ứng với một mức độ nhớt, tức là SAE 10W, SAE 30, v.v., được gọi là nhớt đơn cấp hoặc đơn cấp, trong khi các loại nhớt đáp ứng cả cấp W và cấp nhiệt độ cao được gọi là nhớt đa cấp và được chỉ định là, tức là 10W-30, 15W-40.

### Phân loại độ nhớt của dầu truyền động

Độ nhớt của chất bôi trơn truyền động được phân loại theo SAE J 306, xem bảng bên dưới.

SAE Viscosity grade	Max temperature for viscosity of 150 000 mPas (°C)	Viscosity mm <sup>2</sup> /s (cSt) 100°C	
		min	max
70W	-55	4,1	
75W	-40	4,1	
80W	-26	7,0	
85W	-12	11,0	
80	—	7,0	11,0
85	—	11,0	13,5
90	—	13,5	18,5
110	—	18,5	24,0
140	—	24,0	32,5
190	—	32,5	41,0
250	—	41,0	—

Lưu ý: Lưu ý rằng các cấp độ nhớt khác nhau được khuyến nghị cho các điều kiện nhiệt độ khác nhau. Xem 175.09 hoặc thông tin lái xe để biết thông tin liên quan đến các cấp độ nhớt được khuyến nghị.



## Phân tích dầu động cơ

### Tổng quan

Lấy mẫu và phân tích dầu thường xuyên là cách thực tế để có được chỉ báo trực tiếp về tình trạng nhớt động cơ, và do đó cũng là chỉ báo gián tiếp về tình trạng của động cơ.

Nên lấy mẫu nhớt thường xuyên. Một mẫu đơn lẻ hoặc lấy mẫu không thường xuyên sẽ không cung cấp đủ thông tin chính xác. Thông tin tốt nhất thu được nếu thực hiện một hoặc nhiều mẫu trung gian giữa các mẫu lấy khi thay nhớt, vì những mẫu này sẽ cung cấp thêm thông tin về tình trạng của động cơ và nhớt động cơ. Nếu chỉ lấy mẫu khi thay nhớt, chúng sẽ cung cấp thông tin có liên quan nhưng hạn chế.

*Lưu ý: Phân tích nhớt không phải là công cụ để kéo dài thêm thời gian thay nhớt theo khuyến nghị của nhà sản xuất*

*Lưu ý: Lưu ý rằng việc thay nhớt kéo dài vượt quá giới hạn khuyến nghị trong tài liệu hướng dẫn bảo dưỡng hoặc thông tin cho người lái xe có thể làm hỏng động cơ và làm mất hiệu lực bảo hành.*

### Lấy mẫu

Có thể lấy mẫu bằng cách lắp van lấy mẫu trên động cơ hoặc qua ống que thăm nhớt. Cần tuân thủ chính xác hướng dẫn về thiết bị lấy mẫu.

Những điểm sau đây liên quan đến việc lấy mẫu rất quan trọng:

- Cần lấy mẫu nhớt khi dầu còn nóng và trộn đều để đảm bảo mẫu đại diện cho toàn bộ nhớt trong động cơ.
- Cần lấy mẫu sau khi một phần nhớt đã chảy hết để tránh cặn.
- Không bao giờ được lấy mẫu từ bộ lọc nhớt.
- Luôn sử dụng thiết bị lấy mẫu, chai, v.v. sạch và đảm bảo khu vực xung quanh khu vực lấy mẫu được vệ sinh cẩn thận trước khi lấy mẫu.
- Nếu lắp van lấy mẫu, hệ thống phải được xả sạch trước khi lấy mẫu để đảm bảo mẫu đại diện cho toàn bộ nhớt trong động cơ.

*Lưu ý: Kết quả lấy mẫu nhớt có thể khác nhau giữa các động cơ khác nhau, ngay cả khi chúng có cùng kích thước và do cùng một nhà sản xuất thực hiện. Quyết định nên dựa trên việc lấy mẫu thường xuyên. Ngoài ra, lưu ý rằng việc sửa chữa thường gây ra những thay đổi về kết quả cho đến khi các bộ phận mới được đưa vào sử dụng.*

### Các hạt mài mòn

Các phân tích được sử dụng để so sánh phải được thực hiện từ cùng một động cơ và sau cùng số giờ hoạt động, sau khi thay dầu. Kết quả phải được đánh giá dựa trên kiến thức về nguồn gốc của các hạt. Hàm lượng hạt (ppm) phụ thuộc vào:

- Loại động cơ và tổng thể tích nhớt và bộ lọc
- Thể tích nhớt tại thời điểm lấy mẫu (cạc te)
- Mức tiêu thụ nhớt
- Điều kiện/ứng dụng vận hành, mức tiêu thụ nhiên liệu
- Thời gian/quãng đường kể từ lần thay nhớt gần nhất
- Tổng quãng đường

Thông số	Nguồn gốc/nguyên nhân có thể	Phương pháp	Màu vàng/Cảnh báo	Màu đỏ/ Rủi ro
Sắt (Fe)	Trục khuỷu, xi lanh, trục cam, ống dẫn cam, ống dẫn hướng xú pấp	ASTM D5185 (1)	> 100 ppm	> 130 ppm
Chì (Pb)	Bạc cốt máy và tay đèn		> 20 ppm	> 35 ppm
Đồng (Cu)	Bạc cốt máy và tay đèn, bạc lót chốt ốc pit tông		> 15 ppm (2)	> 30 ppm (2)
Thiếc (Sn)	Bề mặt ngoài của ổ trục trượt		> 10 ppm (3)	> 15 ppm (3)
Crom (Cr)	Séc măng, thân xú pấp		> 5 ppm	> 10 ppm
Nhôm (Al)	Pít tông, Kết gió, bụi bản		> 10 ppm (3)	> 15 ppm (3)
Niken (Ni)	Lớp giữa bề mặt và lớp đồng trên ổ trục trượt, bạc lót trục cò mô		> 15 ppm (3)	> 20 ppm (3)
Molipden (Mo) (4)	Séc măng		> 5 ppm	> 10 ppm
Silicon (Si)	Cát, bụi bản, v.v...		> 20 ppm	> 40 ppm
Độ nhớt	Giảm: pha loãng nhiên liệu, cắt nhớt Tăng: Sự oxi hoá, ô nhiễm bởi muội than		ASTM D445	Ở lại cấp 5
Muội than	Sự cháy không hoàn toàn	DIN 51452 (1) or TGA	> 2% khối lượng	> 3% khối lượng
Nước	Chất làm mát, ngưng tụ	ASTM D6304 (1)	> 0.05%	> 0.1%
Nhiên liệu	Đốt cháy không hoàn toàn, rò rỉ bên trong hệ thống nhiên liệu, v.v...	ASTM D3524 (1)	> 3% (6)	> 4% (6)
Natri (Na), kali (K) (7) và/hoặc bo (B) (4)	Nồng độ natri (Na), kali (K) và/hoặc bo (B) cao có thể chỉ ra rò rỉ chất làm mát. Kết gió (7)	ASTM D5185 (1)	> 5 ppm (B) > 10 ppm (Na, K) (7)	> 10 ppm (B) > 20 ppm (Na, K) (7)
TBN (8)	TBN biểu thị độ kiềm còn lại sau khi trung hòa axit	ASTM D4739	< 3	< 2
Sự oxi hoá		DIN 51453 (1)	< 20	< 25
Nitrat hóa		DIN 51453 (1)	< 25	< 30



1. Hoặc tương đương.
2. Đôi khi, nồng độ đồng (Cu) rất cao, trên 500 ppm, được tìm thấy trong 100.000 km đầu tiên của vòng đời xe. Nguồn là bộ làm mát nhớt và nồng độ đồng thường giảm trong các khoảng thời gian xả liên tiếp.
3. Có thể cao hơn trong quá trình chạy rà.
4. Một số loại nhớt có chứa molybden và/hoặc bo, có thể làm tăng giá trị. Kiểm tra giá trị nhớt mới.
5. Xem Phân loại độ nhớt của nhớt động cơ
6. Có thể chấp nhận pha loãng nhiên liệu lên đến 6% nếu độ nhớt ở 100°C > 9 cSt.
7. Kali (K) có thể bắt nguồn từ kết gió. Sau đó, tìm thấy kali và nhôm (Al) theo tỷ lệ từ 3:1 đến 2:1. Có thể tìm thấy trên 100 ppm K nhưng không gây hại cho động cơ (các hạt mềm).
8. Đo bằng ASTM D4739. Nếu đo TBN bằng ASTM D2896, giới hạn lần lượt là 4 và 3.

### Khuyến nghị

Xu hướng luôn đáng tin cậy hơn một mẫu duy nhất được lấy trong quá trình thay nhớt, do đó, chúng tôi đặc biệt khuyến nghị nên lấy một hoặc nhiều mẫu giữa các lần thay nhớt, cũng như tại thời điểm thay nhớt.

Động cơ mới phải chạy ít nhất 30.000 km và đã thay nhớt ít nhất một lần trước khi lấy mẫu nhớt. Điều này nhằm tránh những sự cố bất thường có thể xảy ra trong quá trình chạy rà. Điều này áp dụng cho cả động cơ mới và động cơ đã tân trang.

Nếu một hoặc nhiều thông số vượt quá mức bình thường nêu trên và vẫn còn một khoảng cách đáng kể trước khi đến lần thay nhớt tiếp theo theo kế hoạch, thì nên lấy mẫu mới càng sớm càng tốt. Nếu các giá trị vẫn cao, thì nên thay nhớt và lấy mẫu mới sau một khoảng thời gian ngắn hơn để chỉ ra liệu các giá trị đã trở lại mức bình thường hay vẫn còn quá cao. Nếu các mức vẫn cao, nên liên hệ với nhà bán lẻ để xem xét các câu hỏi sau:

- Có sử dụng đúng loại nhớt cho động cơ và loại hình sử dụng không?
- Có áp dụng các khoảng thời gian bảo dưỡng được khuyến nghị không?

Không nên tháo rời động cơ chỉ dựa trên các giá trị phân tích nhớt. Thay vào đó, các giá trị nên được hiểu như một chỉ báo cho thấy có điều gì đó không ổn. Phân tích nhớt nên được kết hợp với các phương pháp chẩn đoán khác để xác nhận các vấn đề có thể xảy ra.

### Hướng dẫn về dầu hộp số

Dưới đây là một số hướng dẫn về lượng tạp chất tối đa trong nhớt có thể được coi là chấp nhận được hoặc không trong hộp số.

Những giá trị này chỉ là hướng dẫn và không thể sử dụng cho yêu cầu bảo hành.

Giới hạn hàm lượng sắt, silic, đồng, nhôm và nước được theo dõi.

Đối với mỗi chất gây ô nhiễm, có hai giới hạn được đề xuất:

- Giới hạn màu vàng: Thận trọng
- Giới hạn màu đỏ: Nguy cấp

	Contaminant (ppm)	
	Yellow limit	Red limit
Fe	500	700
Si	80	100
Cu	150	200
Al	30	50
Water	1000	1000

Nếu vượt quá bất kỳ giới hạn màu vàng hoặc đỏ nào, trước tiên hãy kiểm tra những điều sau:

Có sử dụng đúng chất lượng nhớt không

Có áp dụng đúng chu kỳ thay nhớt không

Nếu không đáp ứng bất kỳ điều nào trong số này, hãy thay nhớt vào thời điểm thực tế đầu tiên và sử dụng đúng chất lượng nhớt và chu kỳ thay nhớt. Lấy mẫu nhớt mới sau khoảng một nửa chu kỳ trước đó. Nếu nhớt ổn, hãy tiếp tục chu kỳ mục tiêu và lấy mẫu mới rồi thay nhớt. Nếu vẫn không ổn, phải giảm chu kỳ thay nhớt.

Nếu trả lời có cho cả hai câu hỏi trên, hãy thay nhớt vào thời điểm thực tế đầu tiên và lấy mẫu mới sau cùng chu kỳ như chu kỳ trước đó. Nếu một hoặc nhiều thông số vẫn vượt quá giới hạn màu đỏ, bạn nên mở hộp số để tìm hiểu nguồn gốc của sự nhiễm bẩn.

*Lưu ý: Sự nhiễm bẩn phụ thuộc vào thời gian và chu kỳ thay nhớt càng dài thì sự nhiễm bẩn càng nhiều. Các giới hạn trong bảng trên dựa trên chu kỳ dài nhất được phép trong hộp số (800.000 km) và nếu vượt quá giới hạn ở khoảng cách lái xe ngắn hơn nhiều, bạn phải hết sức cẩn thận.*

### Hướng dẫn về nhớt cầu

Dưới đây là một số hướng dẫn về chất gây ô nhiễm nhớt tối đa có thể được coi là chấp nhận được hoặc không trong cầu xe.

Những giá trị này chỉ là hướng dẫn và không thể sử dụng cho các yêu cầu bảo hành.

Giới hạn hàm lượng sắt, silic, đồng và nước được theo dõi.

Đối với mỗi chất gây ô nhiễm, có hai giới hạn được đề xuất:

- Giới hạn màu vàng: Thận trọng
- Giới hạn màu đỏ: Nguy cấp



	Contaminant (ppm)	
	Yellow limit	Red limit
Fe	750	1000
Si	50	70
Cu	40	50
Water	1000	1400

Nếu vượt quá bất kỳ giới hạn màu vàng hoặc đỏ nào, trước tiên hãy kiểm tra những điều sau:

2. Có sử dụng đúng chất lượng nhớt không
3. Có áp dụng đúng chu kỳ thay nhớt không

Nếu không, hãy thay nhớt vào thời điểm thực tế đầu tiên và sử dụng đúng chất lượng nhớt và chu kỳ thay nhớt. Lấy mẫu nhớt mới sau khoảng một nửa chu kỳ trước. Nếu nhớt ổn, hãy tiếp tục chu kỳ mục tiêu và lấy mẫu mới rồi thay nhớt. Nếu vẫn không ổn, phải giảm chu kỳ thay nhớt.

Nếu trả lời có cho cả hai câu hỏi trên, hãy thay nhớt vào thời điểm thực tế đầu tiên và lấy mẫu mới sau cùng chu kỳ như chu kỳ trước. Nếu một hoặc nhiều thông số vẫn vượt quá giới hạn màu đỏ, nên mở trục để tìm hiểu nguồn gốc của sự nhiễm bẩn.

Lưu ý: Sự nhiễm bẩn phụ thuộc vào thời gian và chu kỳ thay nhớt càng dài thì sự nhiễm bẩn càng nhiều. Các giới hạn trong bảng trên dựa trên chu kỳ dài nhất được phép trong hộp số (450.000 km) và nếu vượt quá giới hạn ở quãng đường lái xe ngắn hơn nhiều, cần phải hết sức cẩn thận.

### Xử lý chất bôi trơn

#### Trộn

Nhớt từ các nhà sản xuất khác nhau và cho các mục đích khác nhau bao gồm dầu gốc với các chất phụ gia từ các nguồn gốc và công thức khác nhau. Do đó, một chất bôi trơn đã được sản xuất để tương ứng với một tiêu chuẩn thích hợp. Do đó, cách thức trộn dầu bị hạn chế.

Nhìn chung, cần lưu ý những điều sau:

- Tránh trộn các loại nhớt khác nhau, tức là không trộn nhớt API CG-4 với nhớt ACEA E7, nhớt VDS-3 với nhớt VDS-4 (động cơ) hoặc nhớt 97305 với nhớt 97307 (hộp số).

*Lưu ý: Cùng một loại nhớt có thể tương ứng với nhiều cấp độ khác nhau, điều này có thể gây khó khăn khi xác định xem hai loại nhớt khác nhau có tương đương hay không.*

Theo nguyên tắc,

- Tránh trộn các loại nhớt có cấp độ nhớt khác nhau, tức là không trộn nhớt 10W-30 với nhớt 15W-40 (nhớt động cơ) hoặc nhớt 80W với nhớt 85W-140 (nhớt hộp số).
- Tránh trộn dầu gốc khoáng với dầu tổng hợp.

Nhìn chung, không nên trộn nhớt của các nhà sản xuất khác nhau. Kinh nghiệm cho thấy rằng về lâu dài, người ta có thể mong đợi kết quả vận hành tốt hơn nếu sử dụng liên tục cùng một loại nhớt, thay vì trộn các loại nhớt khác nhau. Nghĩa là, luôn luôn chăm thêm đúng loại nhớt đã được sử dụng trong bộ phận đó.

### Phụ gia bổ sung

Không được trộn phụ gia với chất bôi trơn được sử dụng trong sản phẩm của chúng tôi. Những chất phụ gia này không làm tăng chất lượng sản phẩm và trên thực tế, chúng có thể gây hại nhiều hơn là có lợi.

### Bảo quản

Các thùng nhớt được lưu trữ ngoài trời phải được đặt dưới mái che và nếu không thể quản lý được thì phải lưu trữ nằm xuống với nút xả thấp nhất để tránh ngưng tụ nước. Các vạch đánh dấu phải được bảo vệ tốt. Hầu hết các chất bôi trơn có thể được lưu trữ ngoài trời ngay cả trong mùa đông.

Điểm bắt lửa của hầu hết các chất bôi trơn nằm ở mức trên 100°C và thường là trên 200°C, vì vậy chúng không được phân loại là dễ cháy. Các sản phẩm được phân loại là dễ cháy phải được xử lý và lưu trữ theo quy định của địa phương.

Chất bôi trơn có thể được lưu trữ trong nhiều năm mà không bị mất chất lượng, nhưng nên lắc cẩn thận thùng chứa nếu sản phẩm đã được lưu trữ trong hơn một năm để đảm bảo rằng các thành phần được đồng nhất đúng cách.

Sau khi mở thùng để sử dụng, thùng phải được bảo quản trong nhà để giảm thiểu hàm lượng nước trong nhớt. Nước trong nhớt có thể ảnh hưởng nghiêm trọng đến chất lượng nhớt, ví dụ như có thể làm giảm đáng kể tuổi thọ của bánh răng và ổ trục.

### Vật tư tiêu hao

Nhà sản xuất cung cấp đầy đủ các loại chất bôi trơn và các loại chất lỏng thay thế khác, vui lòng tham khảo danh mục Hóa chất do Nhà nhập khẩu của bạn cung cấp.



**Viết tắt**

ACEA - Hiệp hội các nhà sản xuất ô tô châu Âu

API - Viện dầu mỏ Hoa Kỳ

ASTM - Hiệp hội thử nghiệm và vật liệu Hoa Kỳ

ATF - Dầu hộp số tự động

EP - Áp suất cực đại

DOT - Bộ Giao thông vận tải (Hoa Kỳ)

HTHS - Nhiệt độ cao Cắt cao (độ nhớt)

FMVSS - Tiêu chuẩn an toàn xe cơ giới liên bang

NLGI - Viện mỡ bôi trơn quốc gia

ISO - Tổ chức tiêu chuẩn hóa quốc tế

SAE - Hiệp hội kỹ sư ô tô

VDS - Đặc điểm kỹ thuật ống xả Volvo (VDS)