

Công dụng và phân loại dầu hộp số thường và số tự động

Nói đến dầu bôi trơn, người ta thường hay nghĩ ngay đến dầu nhớt dùng cho động cơ, ít khi nghĩ đến dầu bôi trơn dùng cho hệ truyền động, dù rằng loại dầu bôi trơn này cũng có nhiều vấn đề phức tạp, đòi hỏi tính năng đa dạng có lúc còn cao hơn cả dầu bôi trơn dùng cho động cơ.

Tính năng cơ bản của dầu truyền động

Hệ thống truyền động của ô tô có chức năng truyền mômen dẫn động từ động cơ (động lực nguồn) đến các bánh xe chủ động. Tùy theo kiểu loại xe mà cơ cấu truyền động thay đổi nhưng bao giờ cũng bao gồm các bộ phận cơ bản sau:

- Hộp số kiểu bánh răng (hộp số cơ) hoặc hộp số tự động (bánh răng hành trình) hay hộp số vô cấp (đai và bánh côn).
- Trục các đăng dẫn động cầu xe.
- Cầu trước và cầu sau...

Hộp số thường



Trong tất cả các cơ cấu trên, ngoại trừ ly hợp, đều dùng bánh răng các loại để truyền lực. Vì vậy, dầu dùng để bôi trơn hệ truyền lực như dầu hộp số, dầu cầu xe, dầu hộp trợ lực tay lái... thực chất là các loại dầu bôi trơn bánh răng.

Các loại bánh răng thường dùng trong hộp số và cầu xe như bánh răng trụ răng thẳng hoặc răng xoắn, bánh răng chữ V, bánh răng côn hay côn xoắn và bánh răng hypoid. Tùy theo tốc độ và mô-men truyền dẫn, chúng cũng đòi hỏi chất lượng dầu bôi trơn khác nhau.

So với dầu bôi trơn động cơ, ngoài những chức năng quen thuộc như bôi trơn, làm mát ra, dầu bôi trơn bánh răng của hộp số hoặc cầu xe còn có những tính năng riêng biệt như:

- Có khả năng tạo màng dầu trị được áp suất tiếp xúc cao, bảo vệ bề mặt răng khi ăn khớp.

- Có độ bám dính rất chắc trên bề mặt kim loại có tác dụng làm giảm tiếng ồn, giảm va đập khi làm việc (khi thay đổi tỷ số truyền hoặc thay đổi mô-men).

- Giảm ma sát khi truyền lực khiến hiệu suất truyền lực cao. Tuy nhiên, điều đáng chú ý là dầu bôi trơn bánh răng không có mối quan hệ tương đồng với các loại dầu bôi trơn động cơ. Vì vậy, dù dầu bánh răng và dầu động cơ có cùng một độ nhớt SAE như nhau nhưng tính năng lại khác biệt rất lớn. Đó là do nguồn gốc dầu pha chế và chất phụ gia dùng để pha chế dầu truyền động (dầu bánh răng) khác hẳn với các chất phụ gia dùng để pha chế dầu bôi trơn động cơ.

Ví dụ, để tăng tính năng bám dính của dầu bánh răng, người ta dùng phụ gia polycrylat; để chống dính kết kim loại người ta dùng phụ gia cực áp EP. dibenzyl disulfur, clobenzyl disulfur... Trong khi đó dầu bôi trơn động cơ không pha các chất phụ gia này.



Hộp số tự động

Tóm lại, dầu bôi trơn bánh răng cần phải có các tính năng cơ bản sau đây:

- Có chỉ số độ nhớt VI cao. Độ nhớt ổn định trong môi trường nhiệt độ thay đổi lớn.
- Chịu được áp suất tiếp xúc cao (khả năng chịu cực áp lớn). Khi bánh răng ăn khớp truyền lực, màng dầu trên mặt bảo vệ mặt răng không gây dính kết kim loại.
- Có độ bám dính tốt, độ bền nhiệt cao, ít bị ôxy hóa.
- Ít tạo bọt khi dầu vung té hoặc bị khuấy trộn.

Phân loại dầu bôi trơn bánh răng

Dầu bôi trơn bánh răng (dầu hộp số hay dầu truyền động) phân loại theo tiêu chuẩn SAE.J300: phân loại theo độ nhớt centiStock ở 100°C thành 6 loại như bảng 1.

Loại dầu	Độ nhớt cSt ở 100°C	
	Min	Max
75W	4,2	-
80W	7,0	-
85W	11,0	-

90W	13,5	<24,1
140W	24,0	<41,0
250W	41,0	-

Bảng 1: Phân loại theo tiêu chuẩn SAE.J300

Trên cơ sở 6 loại dầu trên, người ta có thể pha chế dầu đa năng, ví dụ dầu bánh răng TOTAL Transmission TM GL-5, 80W-90 chẳng hạn. Dầu truyền động (dầu bánh răng) còn phân loại theo cấp phẩm chất API thành 6 nhóm theo điều kiện sử dụng cụ thể (bảng 2).

Cấp phẩm chất	Phạm vi sử dụng
GL1	Dùng cho hệ thống truyền động bánh răng hình trụ, trục vít, bánh răng côn xoắn, tải trọng nhỏ.
GL2	Dùng cho hệ thống truyền động như nhóm 1 nhưng trục tải trọng lớn và nhiệt độ cao.
GL3	Dùng cho hệ truyền động bánh răng trụ xoắn, bánh răng côn xoắn chịu tải trọng lớn và nhiệt độ cao.
GL4	Dùng cho hệ thống truyền động bánh răng hypoit làm việc với tốc độ cao và mô-men lớn.
GL5	Dùng cho hệ thống truyền động bánh răng hypoit có tải trọng và đập lớn, tốc độ cao, mô-men lớn.
GL6	Dùng cho hệ truyền động bánh răng hypoit có tải trọng và đập lớn, tốc độ quay và di chuyển dọc trục lớn, truyền mô-men lớn và tải trọng va đập mạnh.

Bảng 2: Phân cấp phẩm chất API của dầu bánh răng

Tuy phân loại và phân cấp như trên nhưng các hãng sản xuất dầu bôi trơn còn thường dùng các thương hiệu riêng của hãng mình như Total Transmission TM, Shell Advance, Shell Dentax, BP Gear oil, Mobil Mobilube, Caltex Thuban, Castrol Deusel Gear, APP.EP để giới thiệu loại dầu truyền động. Các loại dầu trên thường có hai loại độ nhớt 90 và 140 cSt ở 100°C và cấp phẩm chất GL4 hoặc GL5. Tính năng cơ bản của hai loại dầu “gốc” nói trên được giới thiệu ở bảng 3.

Chỉ tiêu kỹ thuật	Dầu hộp số (dầu truyền động GL4, LG5)	
	SAE 90	SAE 140
Khối lượng riêng ở 15°C, kg/l	0,8905	0,9030
Độ nhớt động học ở 100°C, cSt	16,5	30,0
Chỉ số độ nhớt (VI)	98	90
Nhiệt độ chớp cháy cốc hở (°C)	230	240
Nhiệt độ đông đặc (°C)	- 9	- 9

Bảng 3: Các chỉ tiêu kỹ thuật cơ bản của dầu hộp số

Sử dụng dầu hộp số

Theo kinh nghiệm sử dụng, các xe ô tô dùng hộp số cơ (số tay) ở nước ta nên dùng loại dầu hộp số và dầu cầu có cấp phẩm chất API GL4 và GL5, SAE90, SAE70W-80, SAE 80W-90... Các xe dùng hộp số tự động dùng dầu hộp số có thương hiệu riêng như dầu TOTAL Fluid ATX

Thời gian thay dầu hộp số thường từ 20.000 đến 40.000km lần bánh. Tuy vậy, thời gian thay dầu cầu xe thường kéo dài gấp hai lần thời gian thay dầu hộp số. Một số loại xe du lịch cao cấp như Ford Escape, Mondeo, Toyota Camry, Mercedes-Benz E240... đều quy định thời gian thay dầu hộp số tự động là 20.000km còn dầu cầu xe trong trường hợp vận hành ở điều kiện xấu thì cũng chạy đến 50.000km mới phải thay.