

## تعویض دنده، مهارت یا دانش فنی؟



ما در برهه ای از زمان زندگی می کنیم که در آن خودرو به جزء جدایی ناپذیر زندگی بدل شده و تصور زندگی بدون آن ناممکن است. کسانی که با صرف هزینه، خودرویی اختیار می کنند برای جلوگیری از بروز مشکلات فنی باید نمونه استفاده صحیح از این وسیله مفید را نیز یاد بگیرند.

همان گونه که انسان دارای اعضا و جوارح مختلفی است خودرو نیز قسمت های مختلفی دارد که هر کدام وظایفی به عهده دارند تا این وسیله چهارچرخ به حرکت درآید. به طور مثال موتور یک خودرو را می توان مانند قلب در نظر گرفت و کامپیوتر مرکزی خودرو و راننده آن را به مثابه مغز دانست که اعمال ارادی و غیرارادی را انجام می دهند. اعمال ارادی مثل تعیین جهت، تغییر سرعت، ترمز گرفتن و... توسط راننده صورت می گیرد؛ تصور کنید یک انسان که مغز آن فرمان های صحیح به آن ندهد چگونه عمل می کند. در خودرو نیز به همین صورت اگر راننده فرامین صحیح به آن ندهد به خودرو آسیب وارد می شود و این به معنی صرف هزینه مالی و جانی فراوان برای مالک آن است.

یکی از مهم ترین فرامینی که بیشترین تاثیر را در عمر وسیله نقلیه بخصوص موتور و جعبه دنده آن دارد، تعویض دنده است. تعویض دنده مناسب می تواند عمر یک خودرو را افزایش دهد و مصرف سوخت آن را بهینه کند. آشنا نبودن با تعویض دنده باعث وارد آمدن آسیب جدی به خودرو (روغن سوزی، یاتاقان زدن و...) خواهد شد.

نظریه های متفاوتی برای تعویض دنده وجود دارد که برای تعیین آن ابتدا باید از وضع موتوری آن وسیله نقلیه اطلاع داشته باشیم. برای دستیابی به این مهم سراغ نمودار موتور، که توسط شرکت سازنده ارائه شده است، می رویم. به طور کلی برای هر

موتور چه بنزینی، چه دیزلی و... نمودارهای مختلفی وجود دارد که نشان دهنده عملکرد موتور در شرایط خاص است. شافصه های مهمی که در یک نمودار اینجینی مشاهده می شود عبارت است از:

گشتاور، نیروی وارد شده به میل لنگ از طریق موتور را مشخص می کند. این نیرو از طریق جعبه دنده و دیگر اعضای سیستم انتقال قدرت به پرف ها انتقال می یابد و باعث کشش خودرو به جلو یا عقب می شود و بر مسب دور موتور (دور بر دقیقه RPM) نشان داده می شود.

فاکتور بعدی، قدرت یا توان موتور است که از آن به عنوان پتانسیل ایجاد شده توسط موتور یاد می شود و از حاصلضرب دور در گشتاور بیان می شود. در سیستم متریک بر مسب KW و در سیستم انگلیسی براساس اسب بفر hp اندازه گیری می شود. در اینجا فاکتور سومی نیز به چشم می خورد که میزان مصرف مخصوص موتور است و نمونه مصرف سوخت موتور را در دورهای مختلف آن نمایش می دهد.

در همه موتورها بیشترین مقدار گشتاور (قدرت پرفشی ممور فرومی موتور) در یک دور خاص اتفاق می افتد. این در مالی است که قدرت ماکزیمم موتور در دور دیگر و مصرف کمینه آن در دور سومی رخ می دهد که معمولاً در محدوده ماکزیمم گشتاور اتفاق می افتد. این نمودار برای تمام موتورها وجود دارد و توسط شرکت فودروسازی در کاتالوگ فودرو آورده می شود، اما فود نمودار ذکر نمی شود بلکه فقط گشتاور و توان در دوری که به مقدار ماکزیمم فود می رسد را بیان می کند که همین برای بمث ما کفایت می کند. به طور مثال برای فودروی پراید ماکزیمم گشتاور ۱۰۵ نیوتن متر در دور ۲۵۰۰ و ماکزیمم توان ۶۳ اسب بفر در دور ۵۰۰۰ ایجاد می شود و برای فودروی پژو ۲۰۶ ماکزیمم گشتاور ۱۱۱ نیوتن بر متر در دور ۳۴۰۰ و ماکزیمم توان ۷۴ اسب بفر در دور ۵۵۰۰ به وجود می آید.

مال با دانستن ماکزیمم توان و گشتاور در هر فودرو می توانیم در عمل تعویض دنده چند روش را انتخاب کنیم:

روش ماکزیمم توان: این روش برای مالت کورس گذاشتن و اسپورتنی تعویض دنده کردن به کار می رود. برای انجام این نوع تعویض دنده به موتور در دنده های مختلف تا جایی گاز می دهیم که دور موتور به منطقه ماکزیمم توان موتور برسد، بعد عمل تعویض دنده را انجام می دهیم (دنده رو به جلو) مثلاً در پراید مالی ۵۰۰۰ دور بر دقیقه و در پژو ۲۰۶ مالی ۵۵۰۰ دور بر دقیقه عمل تعویض دنده انجام می شود.

در این مالت بیشترین شتاب را داریم، اما اگر بیش از محدوده ماکزیمم توان گاز بدهیم، چون با توجه به نمودار قدرت، دور موتور افت می کند، کار بیهوده ای انجام داده ایم و علاوه بر این که به موتور فشار زیادی وارد می شود، امکان قطع فیلر روغن در یاتاقان و یاتاقان زدن موتور زیاد می شود. در این روش مصرف فودرو بیش از مالت استاندارد است و برای رانندگی معمولی پیشنهاد نمی شود.

روش ماکزیمم گشتاور: این روش که بیشتر در داخل شهر و مسیرهای صاف و بدون عوارض سطحی استفاده می شود، با رسیدن دور موتور به محدود ماکزیمم گشتاور (در پراید ۲۵۰۰ و در پژو ۲۰۶، ۳۴۰۰ دور بر دقیقه) عمل تعویض دنده را انجام می دهند که باعث کاهش مصرف سوخت می شود. در این روش قطعات موتور به علت استفاده نکردن کامل از محدود بهینه موتور (بین

ماکزیمم گشتاور تا ماکزیمم توان) دچار فرسودگی می شوند. این روش را بیشتر راننده های تاکسی در فطوط مشفص استفاده می کنند.

اما روش سومی نیز پیشنهاد می شود که مابین دو روش ذکر شده است و در مین مصرف فوب موتور هم در بهترین حالت عملکردی فود قرار می گیرد که برای انجام آن موتور بعد از هر تعویض دنده (سبک یا سنگین کردن دنده) باید دنده جدید را در محدوده ماکزیمم گشتاور فود شروع کند.

بعد از هر تعویض دنده به دلیل وجود نسبت دنده های مختلف در گیربکس، دیفرانسیل و تبدیل نسبت دور گشتاور توسط دیگر اجزای سیستم انتقال قدرت این نسبت (دور و گشتاور) در دنده های مختلف بسته به نوع تعویض دنده (سبک کردن یا معکوس) کم یا زیاد می شود (پس از عمل تعویض دنده). به طور مثال پس از عمل تعویض دنده از دنده یک به دو، ما در دور موتور به دلیل سبک شدن دنده، افت دور داریم و موتور، دنده دو را بعد از افت دور صورت گرفته افزایش می دهد. مال فرمول کلی برای تعویض دنده در این روش را به این صورت بیان می کنیم: برای تعویض دنده روبه جلو باید آنقدر به موتور گاز بدهیم که بعد از سبک شدن دنده و افت دور موتور، موتور دنده جدید را از محدوده ای شروع کند که ماکزیمم گشتاور فود را در آن محدوده دارد.

لازم به ذکر است نمودار قدرت یک نمودار تئوری است ولی در عمل این کاهش یا افزایش دور به علل مختلف همچون سطح جاده، وزن فودرو و سرنشین، درجه مرارت ممیط، ارتفاع از سطح دریا و عوامل مختلف دیگری مثل میزان باد لاستیک ها بستگی دارد. بنابراین تشفیص میزان گاز دهی یا عدم گازدهی تا مدی که بعد از تعویض دنده افت یا افزایش دور لازم را پیدا کنیم، سخت است، اما برای فودرو هایی مثل پراید، پژو ۲۰۶ و ۴۰۵ و... که قدرت موتورشان در محدوده ۶۰ تا ۱۰۰ اسب بخار و مجم سیلندر زیر ۲۰۰۰ سی سی دارند می توان از لفاظ تجربی به این نتایج رسید که به ازای هر سبک کردن دنده ۷۰۰ تا ۱۰۰۰ دور بر دقیقه افت دور موتور داریم و به ازای هر سنگین کردن ۸۰۰ تا ۱۲۰۰ دور بر دقیقه افزایش دور موتور مشاهده می شود. البته این موضوع به تمرین فراوان و عادت به شنیدن صدای موتور نیز بستگی دارد تا جایی که رانندگان مرفه ای به شکلی غریزی و بدون فکر کردن، در بهترین زمان ممکن دنده فودرو را عوض می کنند تا بیشترین قدرت و کمترین مصرف سوخت را داشته باشند.