

به نام خدا

پارس خودرو

اداره استاندارد و مشخصات مهندسی

مقدمه‌ای بر گیربکس‌های CVT

تهیه کننده

محمد باقر واعظ

انتقال قدرت پیوسته (CVT) که لئوناردو داوینچی 500 سال پیش اندیشه اش را در سر داشت و در حال حاضر جای انتقال قدرت اتوماتیک را در بعضی از خودروها گرفته است.

CVT یا Continuously Variable Transmission به معنی سیستم انتقال قدرت متغیر است. اولین CVT در سال 1986 به ثبت رسید. تکنولوژی این نوع گیربکس در سال‌های اخیر پیشرفت چشمگیری داشته است تا آنجا که امروزه چندین کارخانه خودروسازی از جمله جنرال موتورز، آئودی، هوندا و نیسان از این تکنولوژی در خودروهای جدید خود استفاده کرده اند و برنامه تحقیقات گسترده‌ای را هم برای بهبود بازده این نوع گیربکس در دستور کار دارند.

شرکت نیسان موتور، اولین نسخه از سیستم گیربکس متغیر متصل CVT (Continuously Variable Transmission) را در مارس 1992 به بازار ژاپن، معرفی کرد. از آن زمان به بعد، نیسان پیشرفت‌های قابل توجهی در تکنولوژی CVT کرد، که به او این اجازه را داد که از این سیستم در استفاده در گشتاور بالای موتورها استفاده کند. نتیجه‌ی نهایی این کار گسترده در مدل 2007 و با دسترسی به Xtronic CVT در مدل‌های مختلف نیسان در آمریکای شمالی شامل آلتیما غیر هیبریدی (Altima)، ماکسیما (Maxima)، مورانو (Murano)، سنترا (Sentra) و مدل‌های جدید ورسا (Versa) هاچ بک و سدان، بدست آمد. Xtronic CVT به کار رفته در نیو ماکسیما و مورانو، یکسان است.



نسل سوم Xtronic CVT دارای چند ویژگی برای بهبود عملکرد است که عبارتند از: استفاده از پمپ‌های روغن کوچک تر و کارآمد تر، به کارگیری محرکه‌ی زنجیر فشرده برای موتورهای 2 لیتری (که اندازه‌ی گیربکس را تا حد زیادی کاهش می دهد)، و بهبود دقت کنترل اندازه‌ی پولی، که کارایی بیشتر فشار تسمه، انتقال گشتاور پایدارتر و مصرف سوخت کمتر را به دنبال دارد. بیل بوسلی (Bill Bosley)، نائب رئیس و مدیر باشگاه نیسان می گوید: ((در صنعت، صاحبان کارخانه‌ها کارایی را فدای سود

بیشتر میکنند. اما ما، از کم کردن تجربه ی سواری نیسان، خودداری می کنیم. راه ایده آل برای عرضه ی کارایی اسپرت و مصرف سوخت کمتر در یک پکیج، استفاده از Xtronic CVT پیشرفته ی ساخت ما ست.))

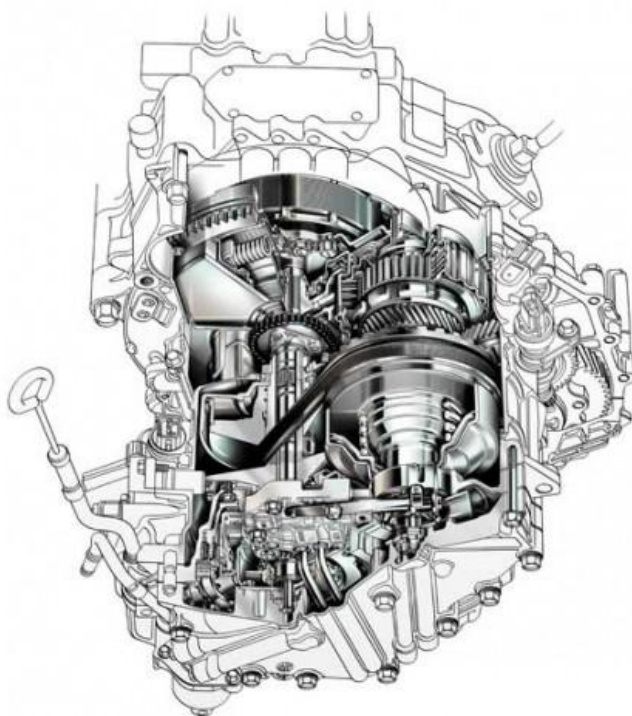
گیربکس CVT اجازه تغییر دنده با نسبت دنده نامحدود بین بالاترین و پایین ترین دنده را بدون گسستگی می دهد، اگر به جعبه دنده اتوماتیک توجه کنید، در آن دنیایی از چرخ دنده ها، ترمز ها، کلاچ ها و دستگاه های کنترل را خواهید دید در مقابل CVT به سادگی قالب مطالعه است، بیشتر CVT ها فقط سه جزء اساسی دارند:

- یک تسمه محکم فلزی یا لاستیکی
- یک پولی متغییر محرک (ورودی)
- یک پولی خروجی (محرک)

بعلاوه CVT ها انواع مختلفی از ریزپردازنده ها و حسگر ها را دارا می باشند اما سه جزء ی که در بالا توضیح داده شده اند اجزای اصلی اند که به این سیستم اجازه ی کار می دهند.

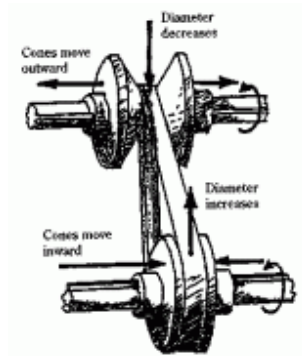
نقش پولی ها در گیربکس CVT

هر پولی از دو مخروط با زاویه راس 20 درجه که رودرروی یکدیگر قرار دارند تشکیل شده است، تسمه ای در شیار بین دو مخروط قرار دارد که وظیفه انتقال قدرت بین دو پولی بر اساس دنده مشخص شده را دارد.



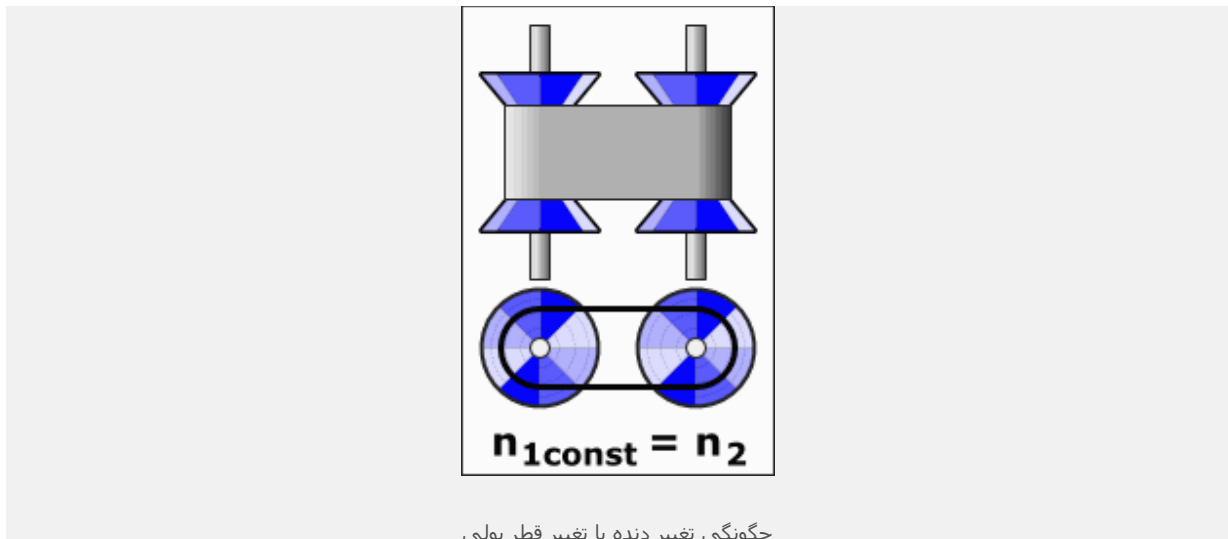
گیربکس CVT هوندا اینسپایت

در صورت استفاده از تسمه‌های لاستیکی، از تسمه‌هایی با سطح مقطع V شکل استفاده می‌شود که افزایش اصطکاک بین پولی و تسمه را سبب خواهد شد. وقتی دو مخروط از هم فاصله بگیرند - یعنی عرض پولی بیشتر شود - تسمه در شکاف پائین‌تر می‌رود و شعاع تسمه حلقه شده دور پولی نیز کاهش می‌یابد. اما وقتی دو مخروط به هم نزدیک می‌شوند - یعنی عرض پولی کاهش یابد - تسمه در شکاف بالاتر رفته و شعاع تسمه حلقه شده دور پولی، افزایش می‌یابد.



گیربکس CVT می‌تواند از فشار هیدرولیکی یا نیروی گریز از مرکز و یا کشش فنر به منظور تولید نیروی موردنیاز برای تنظیم دو نیمه پولی بهره بگیرد.

زمانی که دو پولی عرض خود را نسبت به یکدیگر تغییر می‌دهند، بی‌نهایت نسبت دنده مختلف حاصل می‌شود؛ از کم به زیاد و شامل همه نسبت‌های مابین؛ برای مثال وقتی شعاع تسمه در پولی محرک کم و در پولی خروجی زیاد باشد، سرعت دوران پولی خروجی کاهش می‌یابد که دنده پایین‌تری را ایجاد می‌کند و وقتی شعاع تسمه در پولی محرک زیاد و در پولی خروجی کم باشد، سرعت دوران پولی خروجی افزایش می‌یابد و دنده بالاتری را ایجاد می‌کند. بنابراین در تئوری یک CVT بی‌نهایت دنده را شامل می‌شود و می‌تواند در هر زمانی و با هر دور موتوری کار کند.



چگونگی تغییر دنده با تغییر قطر پولی

طبیعت ساده و بدون گسستگی CVT ها آنها را به یک سیستم انتقال قدرت ایده آل برای تمام ماشین‌ها و وسایل، نه فقط خودروها، تبدیل کرده است، CVT ها سالهای زیادی در ابزارهای قدرتی و مته‌ها بکار می‌رفتند، همچنین از آنها در وسایل نقلیه مختلفی

اعم از تراکتور ها و ماشین های برف رو و اسکوتر های موتورسیکلتی استفاده می شود، در تمام این کاربردها این نوع سیستم انتقال قدرت از تسمه هایی با لاستیک فشرده استفاده می شود که می تواند کشیده شده یا سر بخورد و در نتیجه باعث هدر رفتن انرژی و کاهش کارایی شود.

یکی از مهمترین پیشرفت ها، طراحی و توسعه تسمه های فلزی است. این تسمه های انعطاف پذیر عموماً از 9 یا 12 نوار فولادی که تکه های فلزی پاپیونی شکل بسیار مقاوم را کنار هم نگه می دارد، ساخته شده است. تسمه های فلزی سر نمی خورند و بسیار بادوامند که به CVT اجازه انتقال گشتاور بیشتری را می دهند، در ضمن آرام تر از تسمه های لاستیکی نیز هستند.

بوسلی می گوید: ((شرکت نیسان موتور از دهه ی 1970، پیشگام تحقیقات CVT بوده و هم اکنون، CVT را در بازارهای آسیا، اروپا و آمریکای شمالی عرضه می کند که در این میان، خودروی (SUV) پیشرفته ی مورانو، راه را برای توسعه ی تکنولوژی Xtronic CVT در ایالات متحده باز کرد. ما خوشحالیم که امروز نیسان می تواند توازنی بزرگ از نیاز رانندگان و آن چنان که آنان می خواهند، در گستره ی بزرگی از ماشین ها، از ماکسیما گرفته تا ورسا، فراهم کند.))



مهمترین مزیت تسمه های فولادی در انتقال حداکثر گشتاور موتور است

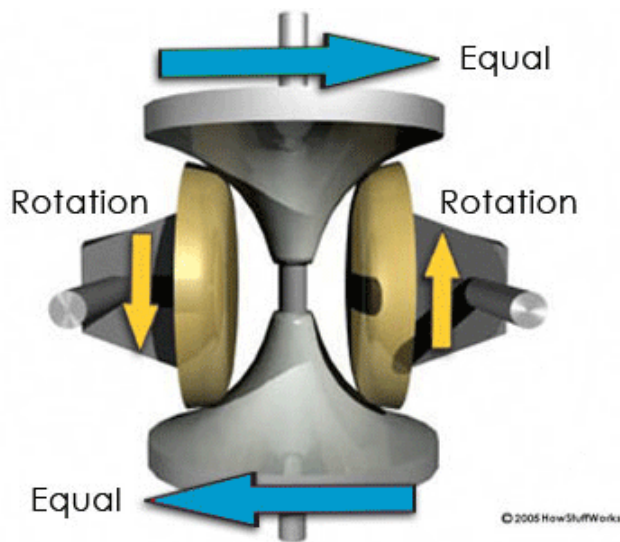
مزایای استفاده از گیربکس CVT ...

- ۱ کاهش مصرف سوخت به میزان 20 درصد نسبت به گیربکس های اتوماتیک معمولی.
- ۲ کارایی و عملکرد دینامیکی بهتر در قیاس با گیربکس های اتوماتیک معمولی؛ به دلیل انتقال روان قدرت موتور بدون گسستگی در روند حرکت خودرو.

این نوع گیربکس همچنین می‌تواند باعث شتابگیری خودرو در بهترین حوزه عملکرد موتور از لحاظ توان خروجی شود که در این صورت بهترین ارقام شتابگیری با کمترین میزان مصرف سوخت میسر خواهد بود.

فایده ی Xtronic CVT این است که برتری های بیشتری نسبت به گیربکس های سنتی اتوماتیک و دستی دارد. یک برتری آشکار، تعویض دنده ی یکنواخت و ملایم در برابر صدای "تق" هنگام تعویض دنده است. برای از بین بردن این گونه موارد ، Xtronic CVT به موتور این اجازه را می دهد تا نزدیک تر به حد مطلوب دور موتور خود، کار کند. یعنی سریع تر از زمانی که مانند گیربکس های دستی و اتوماتیک، پایین تر و یا بالاتر از حد خود، عمل می کند. با حفظ دور موتور ایده آل و اجتناب از دور موتورهای غیر ضروری، همچنین Xtronic CVT مصرف سوخت را بهینه سازی کرده و کارایی را افزایش می دهد.

CVT چنبری:



نوع دیگری از CVT است که در آن تسمه و پولی ها با دیسک ها و غلطک ها جایگزین شده است.

اگر چه چنین سیستمی خیلی متفاوت تر به نظر می رسد همه اجزای آن قابل مقایسه با تسمه و پولی است و نتیجه ی یکسانی می دهد. طرز کار آن به شرح زیر است:

- یک دیسک به موتور متصل است که معادل پولی محرک است
- دیسک دیگری به میل گاردان متصل است که معادل پولی متحرک است
- غلطک ها و یا چرخ ها بین دو دیسک واقع شده اند و مانند تسمه نیرو را از یک دیسک به دیگری منتقل می کنند.

چرخ ها می توانند در دو جهت بچرخند. حول محور افقی می چرخند و به سمت بالا و پایین حرکت می کنند که این به چرخ ها اجازه می دهد در وضعیت های مختلف با دیسک در تماس باقی بمانند. مدل نشان داده شده در شکل یک نوع از این سیستم می باشد.

منابع:

تکنولوژی Xtronic CVT نیسان <http://maghalebak.ir>

<http://www.pedal.ir>

<http://www.parsikhodro.com>