

گیربکس‌های CVT

(جعبه دنده‌های پیوسته متغیر)

تألیف:

محمد (کوروش) رحیمی

سرشناسه	: رحیمی، (کوروش) محمد، ۱۳۶۵
عنوان و نام پدیدآور	: گیربکس‌های CVT (جعبه دنده‌های پیوسته متغیر) محمد (کوروش) رحیمی
مشخصات نشر	: ناشر مؤلف
مشخصات ظاهری	: ۹۶ ص، مصور
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۰۴-۴۷۱۷-۵
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: گیربکس، جعبه دنده
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۵ ی ۳ ر ۲۶۳ TL
رده بندی دی‌بی	: ۶۲۹/۲۴۴۶
شماره کتاب‌سازی ملی	: ۴۲۰۷۹۲۷

عنوان کتاب	: گیربکس‌های CVT (جعبه دنده‌های پیوسته متغیر)
مؤلف	: محمد (کوروش) رحیمی
صفحه آرا	: سید سعید هاشمیان
ویراستار	: گیتی رحیمی
قیمت	: ۸۰,۰۰۰ ریال
نوبت چاپ	: اول - بهار ۹۵
شمارگان	: ۳۰۰ جلد
شماره شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۰۴-۴۷۱۷-۵
چاپ	: چاپخانه نشاط

فهرست

۹ مقدمه

۱۱ فصل اول: مفهوم و اساس پیوسته متغیری در انتقال توان

۱۳ معنای پیوسته متغیر و عملکرد آن

۱۴ سیستم‌های CVT کروی (Ball Based)

۱۴ سیستم‌های CVT تسمه‌ای (Belt Based)

۱۷ فصل دوم: ساخت عملکرد جعبه‌دنده‌های پیوسته متغیر، مهار کردن تسمه و درگیری آن با پولی‌ها

۲۲ ساختار پولی در جعبه‌دنده CVT

۲۴ چگونگی مهار کردن تسمه CVT و درگیر شدن با پولی‌ها

۲۷ فصل سوم: تسمه‌ی CVT و کنترل هیدرولیکی آن در این جعبه‌دنده‌ها

۲۹ تسمه در جعبه‌دنده‌ی CVT

۳۰ تسمه‌های پین‌دار

۳۱ تسمه‌ی CVT نوع دوم

۳۳ کنترل هیدرولیکی CVT

۳۶ یک سوال چالش برانگیز برای علاقه‌مندان

۳۷ فصل چهارم: کامپیوتر کنترل گیربکس، استپر موتور و سنسورهای سرعت در CVT

۳۹ کامپیوتر گیربکس پیوسته متغیر (TCM)

۴۳ موتور پله‌ای (استپر موتور) CVT

۴۶ سنسورهای سرعت در گیربکس‌های CVT

۴۹ فصل پنجم: پمپ هیدرولیک، روغن مخصوص، خنک‌کن روغن و میزان فشار روغن در CVT

۵۱ اوایل پمپ یا پمپ هیدرولیک در CVT

۵۱ پمپ هیدرولیکی پره‌ای (Vane)

۵۳ پمپ هیدرولیک دنده‌ای (Gear)

۵۴ پمپ‌های دنده خارجی (External Gear)

۵۴ پمپ هیدرولیک روتوری (rotary)

۵۶ روغن گیربکس CVT

۵۸ خنک‌کن روغن CVT

- ۶۰ فشار روغن و آزمایش‌های آن در گیربکس CVT
- ۶۳ مقادیر فشار روغن جعبه‌دنده‌های CVT

فصل ششم: کلاچ‌ها، مجموعه دنده سیاره‌ای، مجموعه سوپاپ و سولنوئیدهای PWM در گیربکس

۶۵ CVT

- ۶۷ کلاچ‌های اصطکاکی تر یا روغنی (friction wet clutch)
- ۶۹ مجموعه دنده سیاره‌ای
- ۷۰ موقعیت مجموعه سیاره‌ای در جعبه‌دنده‌های پیوسته متغیر
- ۷۰ کلاچ جلو (حرکت به سمت جلو) در گیربکس CVT
- ۷۱ کلاچ عقب (Reverse Clutch)
- ۷۴ مجموعه سوپاپ و سولنوئیدها در CVT
- ۷۵ سولنوئیدهای PWM در یک CVT
- ۸۱ پیوست ۱: کدها، خطاها، CVT
- ۸۳ پیوست ۲: بهینه‌سازی عملکرد CVT
- ۸۷ پیوست ۳: پدال شیفتر، CVT در مقابل گیربکس‌های PDK
- ۹۳ منابع و مآخذ

مقدمه

همان گونه که می‌دانید چرخ‌های محرک جهان دانشمندان و نوآوران هستند، چرا که با افکار تازه و پدید آوردن روش‌های نوین برای انجام یک کار رنگ و جلوه‌ای تازه به این جهان هستی می‌دهند. در برابر این پیشرفت‌ها همواره سدی نیز وجود دارد و آن استقبال انسان‌ها، ترویج روش و محصول جدید، رفع عیوب احتمالی و توسعه‌ی جانبی آن تا مدت زمان بسیار زیاد است. این مشکل در تمام عرصه‌های زندگی بشر مانند اجتماعی، فرهنگی، هنری، اقتصادی و... وجود دارد. همین عدم استقبال عمومی به عقیده‌ی بنده مهمترین عامل در کاهش پیشرفت نوآوری‌هاست. رشته‌ی مهندسی مکانیک و به طور خاص شاخه‌ی مهندسی خودرو نیز از این مطلب مستثنی نیست. بسیاری از نوآوری‌ها به دلیل عدم استقبال دارندگان خودرو پس از مدت کوتاهی از صحنه‌ی روزگار محو می‌شوند. به عنوان مثال موتور وانکل اگرچه از نظر تئوری بسیار بهتر از موتورهای پیستونی رفت و برگشتی است ولی به دلیل مشکلات بسیاری که هنگام شروع عرضه بر روی خودرو (اواخر دهه‌ی هفتاد میلادی) داشت مانند شرایط سخت آب‌بندی کردن موتور، نیاز به تعمیر و تعویض قطعات به کرات و... با جدال عمومی مواجه نشد و از خط تولید خارج گشت. اگر به این مثال از زاویه‌ی دیگری بنگریم با صوبی مصرف‌کنندگان و آگاهی داشتن نسبت به مزایای این موتورها تولید این موتورها ادامه پیدا می‌کرد، با دادن بازخوردهای مناسب رانندگان به خودروسازان عیوب این موتورها به مرور برطرف می‌شد، موسسات تحقیقاتی برای بهبود عملکرد آن شروع به فعالیت می‌کردند، قیمت قطعات آن با افزایش تولید کاهش پیدا می‌کرد و پس از چند سال مزایای عملی آن نیز به مزایای تئوری آنزویه می‌گشت. البته این تنها یک احتمال است و ممکن بود نتیجه چیزی غیر از این باشد.

مشابه همین مطلب در مورد جعبه‌دنده‌های CVT اتفاق افتاده است. این جعبه‌دنده‌ها از نظر تئوری بسیار بهتر از یک جعبه‌دنده‌ی معمولی هم دستی و هم اتوماتیک است، اما به دلیل مشکلات در ساخت این گیربکس‌ها و نیز برخی عیوب دیگر، در ابتدای عرضه‌ی آن تبلیغات منفی در بین عوام علیه این گیربکس دامن گرفت. بیش از ۵ سال است که از حضور خودروهای CVT مانند نیسان مورانو، نیسان قشقایی، نیسان تیانا و سایر خودروهای ساخت داخل و خارج در کشورمان می‌گذرد، به همین دلیل کمبود منبعی در این زمینه که هم برای رانندگان و هم برای تعمیرکاران مناسب باشد به شدت احساس می‌شود. در همین راستا با لطف ایزد یکتا کتاب حاضر که جهت آشنایی با جعبه‌دنده‌های CVT است به چاپ رسید و امیدواریم گاهی هرچند کوچک ولی موثر در پیشرفت علمی و عملی صنعت خودرو در کشور عزیزمان ایران باشد.

در اینجا لازم می‌دانم از تمام کسانی که در تهیه‌ی این کتاب مرا یاری نمودند کمال سپاس را داشته باشم. هم‌چنین لازم می‌دانم از سرکار خانم فرزانه رحیمی که در تهیه‌ی کتب مرجع از سایر کشورها کمک‌های شایانی به اینجانب کردند تقدیر و تشکر کنم. در پایان باید بگویم هیچ اثری خالی از ایراد و کاستی نیست، به همین دلیل از شما خواننده‌ی عزیز تقاضا دارم تمام نظرات و پیشنهادات خود را از طریق پست الکترونیکی rahimikourosh@gmail.com با ما درمیان بگذارید.

کوروش رحیمی
بهار ۱۳۹۵

www.ketab.ir