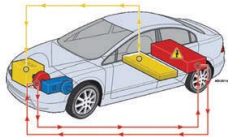


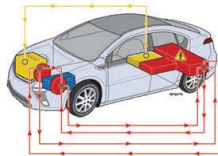
## کاوشی در تکنولوژی خودروهای ترکیبی (هایبرید)

با استفاده از سیستم هایبرید سری موازی می توان چرخش چرخ ها را همزمان از دو منبع قدرت (موتور احتراق داخلی و موتور الکتریکی) تامین کرد و در عین حال برق لازم برای شارژ باتری ها را نیز تامین کرد.

### هایبرید موازی



- یک موتور احتراق داخلی یک ژنراتور را به حرکت در می آورد.
- ژنراتور قدرت موتور/ژنراتور را تامین می کند.



- موتور/ژنراتور چرخ های خودرو را می چرخاند.
- ژنراتور باتری را شارژ می کند
- توجه کنید که هیچ ارتباط مکانیکی بین موتور و چرخ های خودرو وجود ندارد.

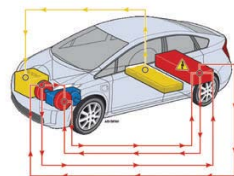
حالت دو: بدون استفاده از موتور احتراق داخلی

- باتری قدرت موتور/ژنراتور را تامین می کند.
- موتور/ژنراتور چرخ ها را به حرکت در می آورد.
- حالت سه: در مدت ترمز گیری و کاهش سرعت
- موتور/ژنراتور با استفاده از انرژی جنبشی خودرو باتری را شارژ می کند.
- در سرعت/پایین موتور احتراق داخلی می تواند تنها به صورت متناوب برای تامین انرژی الکتریکی که مستقیماً به موتور الکتریکی و یا برای شارژ مجدد باتری به کار می رود، روشن شود.

### هایبرید سری موازی (قدرت جداگانه)

حالت یک: استفاده از موتور احتراق داخلی

- یک موتور احتراق داخلی چرخ های خودرو را به حرکت در می آورد.
- موتور/ژنراتور اول باتری را شارژ می کند.
- موتور/ژنراتور دوم ممکن است به موتور احتراق داخلی کمک کند.
- حالت دو: بدون استفاده از موتور احتراق داخلی
- باتری قدرت موتور/ژنراتور دوم را تامین می کند.



- کاهش سرعت شارژ می کند
- این نوع هایبرید موتور احتراق داخلی بسیار کوچکتر و اقتصادی تری دارد ولی تنها با استفاده از قدرت باتری نمی تواند حرکت کند.
- موتور/ژنراتور دوم چرخ ها را به حرکت در می آورد.
- حالت سه: در مدت ترمز گیری و کاهش سرعت
- موتور/ژنراتور دوم با استفاده از انرژی جنبشی خودرو باتری را شارژ می کند.

### نگاهی به سیستم های مختلفی که به زودی در تعمیرگاه ها خواهید دید

کلمه هایبرید یا ترکیبی امروزه به خودروهایی اطلاق می شود که از هر دو نوع موتور احتراقی و الکتریکی برای حرکت چرخ ها استفاده می کنند. این تکنولوژی برای کاهش آلاینده‌گی و همچنین افزایش کارایی خودرو به کار می رود. این خودروها اقتصادی ترند چون از موتورهای الکتریکی با کارایی بالاتر در سرعت پایین تر استفاده کرده و انرژی جنبشی آن ها هنگام کاهش سرعت و ترمزگیری بازیابی می شود.

تا چند سال قبل تمام خودروهای هایبریدی الکتریکی-بنازینی بودند اما با آمدن موتورهای دیزل پیشرفته که مصرف سوخت در آن ها بهینه شده است، امروزه از این موتورهای دیزلی نیز در خودروهای هایبریدی به کار می رود.

تکنولوژی خودروهای هایبریدی بنازینی و گازوئیلی تقریباً مشابه است ولی به دلیل وزن بالاتر موتور گازوئیلی و همچنین نیاز بیشتر این نوع موتورها به انرژی اولیه برای استارت موتور، به ناچار تغییراتی در سیستم آن ها داده شده است.

### تعمیر و خدمات

پک باتری های هایبریدی انواع مختلفی از نظر سایز فیزیکی و ظرفیت دارند اما همه آن ها ولتاژ بالایی در حدود ۱۰۰ تا ۲۰۰ ولت دارند. باتری سیستم های هایبریدی معمولاً از نوع (NiMH) یا نیکل-فلز-هایبریدی است و در انواع جدیدتر ممکن است لیتیوم-یون باشد. جریان الکتریکی ذخیره شده در این باتریها از نوع جریان مستقیم یا DC است ولی برای استفاده در موتورهای خودرو به وسیله یک اینورتر به جریان سه فاز AC تبدیل می شود. در اکثر سیستم ها از موتور الکتریکی که برای تامین نیروی چرخ ها به کار می رود به عنوان یک ژنراتور برای شارژ مجدد باتری ها نیز استفاده می شود. در بسیاری سیستم ها از همین موتور برای استارت موتور احتراقی نیز استفاده می شود که در نتیجه یک استارت سریع، بی صدا و یکپارچه از حالت سکون موتور تا کارایی نهایی آن خواهیم داشت.

تمام خودروهای هایبریدی طوری طراحی شده اند که یک تعمیرکار عادی بدون نیاز به آموزش های خاص قادر به تعمیر و سرویس خودرو باشد، تنها در مواردی که تکنسین می بایستی بر روی سیستم ولتاژ بالا کار کند، تکنسین نیاز به آموزش های خاص دارد.

تمام قطعات ولتاژ بالا به خوبی در برابر دسترسی اپراتور و تکنسین های سرویس محافظت شده اند، علائم هشدار دهنده بر روی این قطعات نصب شده و کابلهای مربوطه برای کاهش احتمال اتصال تصادفی با رنگ نارنجی مشخص شده اند.

تمام خودروهای هایبریدی دستورالعمل خاصی برای قطع و ایزوله کردن باتری هایبرید از سیستم قبل از کار بر روی سیستم ولتاژ بالا دارند.

عمر مؤثر این باتری بین هفت تا ده سال است اما به دلیل قیمت بالا تعویض آن ها به صرفه نیست. اگرچه دوره گارانتی برای خودروسازان مختلف متفاوت است اما معمولاً دوره گارانتی باتری ها فراتر از دوره گارانتی خودرو است.

### هایبرید سری

حالت یک: استفاده از موتور احتراق داخلی



## هم ترازوی چرخها (میزان فرمان) در وسایل نقلیه

داخل پیچ تغییر نمی کند .

### زاویه محور چرخش چرخ جلو ( کینگ پین):

به زاویه ای که بین خط قائم (از دید جلو) و امتداد محور چرخش چرخ بوجود آید زاویه محور چرخش یا کینگ پین گویند. هرگاه دو زاویه در سطح جاده یکدیگر را قطع کنند بهترین حالت ایجاد می شود البته این حالت غیرممکن می باشد به این دلیل که لازم است محور چرخش نسبت به خط قائم کجی زیادی داشته باشد و همچنین طول محور چرخ به اندازه لازم بلند ساخته شود هر دو فرض مشکلاتی را ایجاد می کند که ناگزیر محل تقاطع دو امتداد در سطح جاده یک نقطه واحد نخواهد بود .

### شعاع چرخش چرخ جلو (شعاع فرمان):

فاصله افقی محل تقاطع دو زاویه را شعاع فرمان یا شعاع چرخش چرخ گویند. شعاع فرمان را با R نمایش می دهند شعاع فرمان ممکن است  $R=0$ ، یا مثبت  $R>0$ ، یا منفی  $R<0$  باشد شعاع فرمان ایدال وقتی است که در یک نقطه در سطح زمین یکدیگر را قطع کنند و شعاع فرمان مثبت وقتی است که محل تقاطع دو زاویه پایین تر از سطح زمین باشد و شعاع فرمان منفی وقتی است که محل تقاطع دو زاویه بالاتر از سطح زمین باشد.

### زاویه تواین (Toe in):

حالتی که امتداد چرخ ها در جلوی اتومبیل هم دیگر را قطع می کنند یعنی فاصله جلوی چرخ ها کمتر از عقب آنها است این اختلاف معمولاً بین ۲ تا ۶ میلی متر است البته مقدار این اختلاف بستگی به مقدار کستر چرخ دارد. منظور اصلی از وجود Toe in آن است که حرکت موازی چرخ های جلو تضمین گردد. همچنین از لغزش کناری چرخها جلوگیری شود و فرمان دادن را کمی آسان تر می کند زاویه تواین از کج شدن اتصالات سیستم فرمان که روی چرخ های جلو نصب شده اند جلوگیری می کند کج شدن اتصالات در اثر نیروی اصطکاک جاده در مقابل حرکت چرخ است به طور خلاصه زمانی که اتومبیل در توقف است چرخ ها معمولاً تواین هستند ولی در موقع حرکت چرخ ها موازی می شوند.

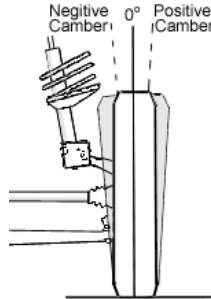
### زاویه توآوت (Toe out):

در بعضی از خودروها تو-اوت در چرخ های جلو تنظیم می شود در خودروهای محرک جلو نیروی شتاب دهنده بزرگتر از نیروی اصطکاک در چرخ های جلو است نیروی شتاب دهنده آن قسمت از نیروی محرکه باقی مانده است که پس از برطرف نمودن مقاومت های مسیر حرکت (اصطکاک و هوا) و سطح شیب دارو اصطکاک دندانه ها) باعث شتاب دادن به خودرو می شود در خودروهای محرک جلو مقدار نیروی شتاب دهنده بیشتر از نیروی اصطکاک در همان چرخ جلو است بنابراین نیروی شتاب دهنده به چرخ های جلو تواین یا سرجمی می دهد در اینگونه خودروها چرخ های جلو را کمی توآوت تنظیم می کنند گاهی هم به حالت مستقیم میزان می کنند تا خاصیت تواین شدن ناشی از نیروی شتاب دهنده با خاصیت توآوت شدن ناشی از شعاع دایره فرمان و کمبر مثبت متعادل گردد مثلاً در Audi fox مقدار توآوت ۰٫۲۵ تا ۰٫۷۵ درجه تنظیم می شود.

وضیعت هدایت دشوار بوده و حالت گیجی در حرکت خودرو بوجود می آید در ضمن در خودروها از زاویه کستر مثبت استفاده می شود.

### زاویه کمبر:

وقتی خط محور چرخ از دید جلو نسبت به خط قائم انحراف داشته باشد چرخ دارای زاویه کمبر است بنابراین سه حالت کمبر صفر و کمبر منفی و کمبر مثبت وجود دارد.



### خواص کمبر:

#### الف: کمبر صفر درجه

: در چرخ که کمبرش صفر است چرخ کاملاً قائم حرکت کرده و عمل هدایت و فرمان دادن نسبتاً دشوار است از این روش در خودروهای سنگین استفاده می شود.

#### ب: کمبر منفی :

تعلیق های مستقل برای آنکه سطح اتکای خودرو با جاده افزایش یابد به چرخ های عقب کمبر منفی می دهند ولی در چرخهای جلو کمبر منفی در نظر گرفته نمی شود .

**ج: کمبر مثبت:** کمبر مثبت در چرخهای جلو بین صفرتا یک درجه انتخاب می شود تا به وظایف زیر عمل نماید:

- ۱: در کمبر مثبت نیروی جانبی چرخ را روی محورش به سمت بالا هدایت می کند و لذا از روی مهره سر محور برداشته شده و چرخ روی دو عدد یاتاقان مخروطی به خوبی استقرار می یابد.
- ۲: چرخ وقتی زیر بار قرار گیرد به حالت قائم در می آید هرگاه کمبر مثبت نباشد گشتاور خمشی چرخ های جلو را به حالت کمبر منفی در خواهد آورد به این خاطر کمبر مثبت موجب می شود که چرخها در بار کامل به حالت قائم درآیند.
- ۳: وقتی در حالت بار کامل چرخها به صورت قائم درآیند نیروی کششی بر محورها و سیبک ها تاثیر نموده و لقی احتمالی آنها را بر طرف می کند.

### تغییرات زاویه کمبر در سیستمهای مختلف

- ۱- در تعلیق جلو باطبقی دوپل در این گونه تعلیق کمبر مثبت و حدود یک درجه است بنابراین در پیچ ها کمبر چرخ داخل پیچ صفر یا منفی (مفید) و کمبر چرخ خارج پیچ منفی می گردد .
- ۲- در تعلیق جلو از نوع تلسکوپ یا مک فرسون در حالت عادی زاویه کمبر مثبت و بسیار کم بوده و در موقع پیچیدن چرخ خارج پیچ کمبر منفی و چرخ داخل پیچ کمبر مثبت پیدا می کند.
- ۳- در تعلیق با اهرم طولی (فولکس واگن): در چرخ خارج پیچ و چرخ داخل پیچ کمبر مثبت شده و سطح اتکای موثر کاهش می یابد و تمایل به واژگونی افزایش پیدا می کند.
- ۴- در تعلیق با اهرم طولی خمیده (ژپان): در چرخ خارج پیچ کمبر منفی شده و سطح اتکای موثر افزایش می یابد و

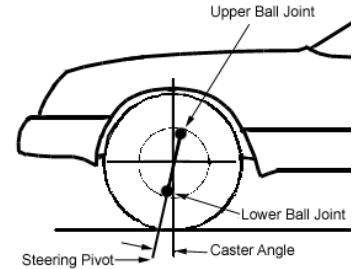
در ابتدای ترین حالت میزان فرمان شامل تنظیم زوایای چرخها به صورتی است که آنها به صورت عمود بر زمین و موازی یکدیگر قرار بگیرند.

هدف از این تنظیمات افزایش طول عمر لاستیک یک وسیله نقلیه هنگام رانندگی در یک جاده صاف و مسطح است . میزان فرمان در اغلب موارد با بالانس چرخ اشتباه می شود. این دو واقعا هیچ تاثیری بر روی هم ندارند و آنها فقط در تماس با سطح جاده و چرخش بر روی آن تاثیر گذارند. نابالانسی چرخ باعث لرزش وسیله نقلیه در سرعت بالا در بزرگراه می شود که این لرزش را می توان در غربیلک فرمان و یا صندلی احساس کرد. حال اگر نامیزانی فرمان رخ دهد این امر باعث سایش بیش از حد تایرها و کشیدگی فرمان به یک سمت و ایجاد مشکلات دیگر در وسیله نقلیه می شود . اگر شما اطلاعاتی درباره میزان فرمان داشته باشید احتمالا اصطلاحات in camber , caster, toe out, toe in را شنیده اید، در این بخش با این اصطلاحات در میزان فرمان بیشتر آشنا می شویم .

### زوایای چرخ: زاویه کستر:

زاویه کستر یکی از زوایای فرمان است که در هدایت خودرو تاثیر مهمی دارد زاویه کستر حالت استقرار محور چرخش چرخهای جلو نسبت به خط قائم را از دید جانبی بیان می کند با تعیین زاویه کستر تاثیر وزن وارد بر چرخ جلو و نیروی هدایت کننده مشخص می شود. هر گاه اثر وزن خودرو عقب تراز نیروی کشنده در روی زمین باشد کستر مثبت و هرگاه جلوتر باشد کستر منفی می باشد کستر مثبت به تعادل و جهت یابی وسیله نقلیه در جاده کمک می کند زیرا نقطه اثر محور سگدست در جلوی نقطه اتکا چرخ قرار می گیرد به این ترتیب چرخ به سمت جلو کشیده می شود این زاویه دارای اثر

www.familycar.com



دیگر هم هست و آن در سر پیچ ها می باشد که اتومبیل تمایل دارد حول چرخ خارجی آن (به طرف خارجی قوس پیچ) کشیده شود به عبارت دیگر به نیروی گریز از مرکز در سر پیچ ها اضافه می شود برای از بین بردن این اثر نامطلوب کستر منفی را در نظر می گیرند در نتیجه سر پیچ ها اتومبیل به طرف داخل قوس متمایل می گیرد و نیروی این تمایل از نیروی گریز از مرکز کم می شود.

یک اثر مهم دیگر کستر مثبت این است که در اثر وجود کستر مثبت وزن اتومبیل باعث Toe in شدن چرخ ها (قسمت جلو چرخ ها) و کستر منفی باعث Toe out شدن یعنی قسمت عقب چرخ ها می شود در چرخ که کستر منفی دارد نیروی هدایت کننده عقب تر از نیروی وزن است یعنی برای هدایت چرخ فشار داده می شود مانند آنکه جعبه ای را در روی سطح میز از پشت تحت فشار قرار دهیم در این

همکاران این شماره:

سرمدبیر: حسن جنابی h.jenabi@parizansanat.com

نویسندگان:

حسن چنابی h.jenabi@parizansanat.com

مجید سپهری m.sepheri@parizansanat.com

امور فنی، توزیع و گرافیک:

حسن جنابی - مریم عاقلی - علی جمشیدی

تهیه کننده: واحد مهندسی و آموزش شرکت کسترش خدمات

پاریزان صنعت

آدرس: کیلومتر ۲۵ جاده مخصوص کرج - مجموعه تجاری، صنعتی

و آموزشی پاریزان صنعت

تلفن: ۰۲۶-۳۶۱۰۱۳۹۰ فکس: ۰۲۶-۳۶۱۰۱۳۹۳

WWW.PARIZANSANAT.COM  
DATA@PARIZANSANAT.COM