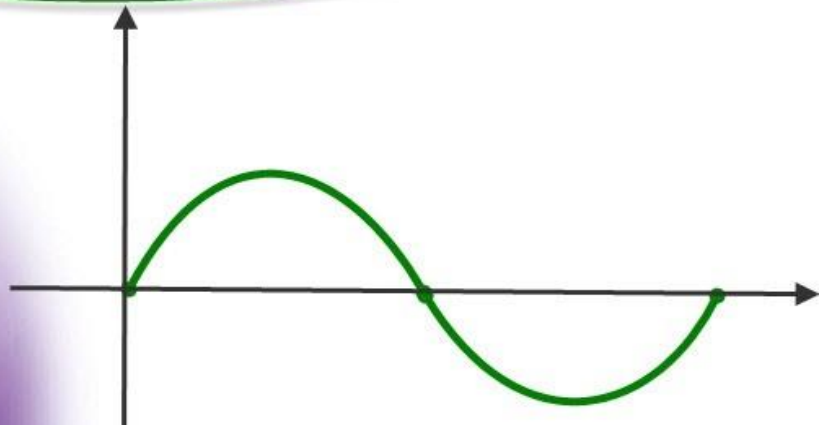


برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

موضوع پروژه:

بررسی ماشین باگی و طراحی و ساخت آنها



برای خرید فایل word این پروژه [اینجا کلیک کنید](#).

(شماره پروژه = ۵۴۸)

پشتیبانی: ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فهرست مطالب

شماره صفحه	عنوان
۱۲	فصل اول : مقدمه
۱۳	۱-۱ موضوعنامه
۱۴	۲-۱ سخن نگارنده
۱۴	۳-۱ تاریخچه اتومبیل
۱۶	۴-۱ انواع اتومبیل بر اساس طراحی
۲۳	۵-۱ آشنایی عمومی با ماشینهای باگی
۲۶	فصل دوم: سیستم شاسی و اسکلت
۲۷	۱-۲ پیشگفتار
۲۹	۲-۲ انواع شاسی
۲۹	۱-۲-۲ شاسی مستقل
۳۱	۲-۲-۲ شاسی نیمه جدانشدنی
۳۲	۳-۲-۲ شاسی نردبانی
۳۳	۴-۲-۲ شاسی صفحه ای
۳۴	۵-۲-۲ شاسی لوله ای
۳۳	۶-۲-۲ شاسی ستون فقراتی
۳۵	۷-۲-۲ شاسی یکپارچه
۳۶	۸-۲-۲ شاسی مستفد در باگی
۴۰	۳-۲ سیستم تعلیق
۴۲	۴-۲ انواع سیستمهای تعلیق
۴۳	۱-۴-۲ سیستم تعلیق مستقل
۴۵	۱-۱-۴-۲ سیستم تعلیق مستقل پاندولی
۴۶	۲-۱-۴-۲ سیستم تعلیق مستقل یک مفصلی
۴۷	۳-۱-۴-۲ سیستم تعلیق مستقل عقب با اهرم دو شاخه ای
۵۰	۴-۱-۴-۲ سیستم تعلیق مستقل هیدرو استاتیک

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- ۵۲.....۲-۴-۱-۵ سیستم تعلیق مستقل هیدرو پنوماتیک
- ۵۳.....۲-۴-۲ انواع سیستم تعلیق در محور جلو
- ۵۶.....۲-۴-۱-۲ طبق دار
- ۵۷.....۲-۴-۲-۲ تلسکوپی - مک فرسون
- ۵۹.....۲-۴-۲-۳ طولی
- ۶۱.....۲-۴-۳ تعلیق نیمه مستقل دو دیون
- ۶۲.....۲-۴-۴ سیستم های تعلیق ویژه
- ۶۴.....۲-۴-۵ سیستمهای تعلیق ثابت
- ۶۶.....۲-۴-۶ سیستم تعلیق مستفد در باگی ها
- ۶۶.....۲-۵ ارتعاش گیرها
- ۶۷.....۲-۵-۱ فنرهای تخت
- ۶۷.....۲-۵-۲ فنرهای پیچشی
- ۶۸.....۲-۵-۳ میله های پیچشی
- ۶۸.....۲-۵-۴ فنرهای بادی
- ۷۰.....۲-۵-۵ اساس کار ارتعاش گیرها
- ۷۴.....۲-۵-۶ ستون - پایه و میل موج گیر
- ۷۵.....۲-۵-۷ لزوم استفاده از کمک فنر
- ۷۵.....۲-۵-۸ اساس کار کمک فنر
- ۷۶.....۲-۵-۹ انواع کمک فنر
- ۷۶.....۲-۵-۹-۱ تلسکوپی هیدرولیکی
- ۷۷.....۲-۵-۹-۲ گازی
- ۷۷.....۲-۵-۹-۳ شیطانکی
- ۷۸.....۲-۵-۹-۴ نواری
- ۷۸.....۲-۵-۹-۵ اصطکاکی
- ۷۸.....۲-۵-۹-۶ پره دار
- ۷۸.....۲-۵-۹-۷ روغنی گازی
- ۷۹.....۲-۵-۹-۸ هوایی
- ۷۹.....۲-۵-۹-۹ روغنی گازی در سیستم هیدروپنوماتیکی
- ۷۹.....۲-۵-۹-۱۰ وزنه ای
- ۸۰.....۲-۶ عیب یابی کمک فنر

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- فصل سوم : سیستم تولید و انتقال قدرت ۸۲
- ۱-۳ تولید قدرت ۸۳
- ۱-۱-۳ انواع موتور ۸۳
- ۱-۱-۱-۳ موتورهای احتراق داخلی ۸۴
- ۱-۱-۱-۱-۳ انواع موتورهای اس اس ۸۴
- ۲-۱-۱-۱-۳ موتورهای چهارزمانه ۸۴
- ۳-۱-۱-۱-۳ موتورهای دوزمانه ۸۷
- ۴-۱-۱-۱-۳ فرایندهای موتورهای دورانی ۸۸
- ۱-۴-۱-۱-۱-۳ مکش ۹۰
- ۲-۴-۱-۱-۱-۳ تراکم ۹۰
- ۳-۴-۱-۱-۱-۳ احتراق ۹۰
- ۴-۴-۱-۱-۱-۳ تخلیه ۹۱
- ۲-۱-۳ سیلندر ۹۵
- ۳-۱-۳ محفظه لنگ ۹۵
- ۴-۱-۳ پیستون ۹۵
- ۵-۱-۳ شاتون ۹۶
- ۶-۱-۳ میل لنگ ۹۸
- ۷-۱-۳ یاتاقانهای ثابت ۹۹
- ۸-۱-۳ یاتاقانهای متحرک ۹۹
- ۹-۱-۳ تشریح ساده سایر قطعات ۹۹
- ۱-۹-۱-۳ رادیاتور ۱۰۰
- ۲-۹-۱-۳ ترموستات ۱۰۰
- ۳-۹-۱-۳ کویل ۱۰۰
- ۴-۹-۱-۳ دلکو ۱۰۰
- ۵-۹-۱-۳ وایر شمع ۱۰۰
- ۶-۹-۱-۳ شمع ۱۰۱
- ۷-۹-۱-۳ دینام ۱۰۱
- ۱۰-۱-۳ موتورهای دیزلی ۶ زمانه ۱۰۲
- ۱۱-۱-۳ موتورهای انژکتوری ۱۰۴
- ۱۲-۱-۳ تقویت کننده های موتور ۱۰۴

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱۰۵	..... ۱-۱۲-۱-۳ توربوشارژر
۱۱۲	..... ۲-۱۲-۱-۳ سوپر شارژر
۱۱۵	..... ۲-۳ انتقال قدرت
۱۱۵	..... ۱-۲-۳ کوپلینگها
۱۱۵	..... ۱-۱-۲-۳ کوپلینگهای سخت
۱۱۶	..... ۲-۱-۲-۳ کوپلینگهای پوسته ای
۱۱۶	..... ۳-۱-۲-۳ کوپلینگهای فلانچی
۱۱۷	..... ۴-۱-۲-۳ کوپلینگهای انعطاف پذیر
۱۱۷	..... ۵-۱-۲-۳ کوپلینگهای توربو فلکس
۱۱۸	..... ۶-۱-۲-۳ کوپلینگهای شبکه ای
۱۱۸	..... ۷-۱-۲-۳ کوپلینگهای چرخ دنده ای
۱۱۹	..... ۸-۱-۲-۳ کوپلینگهای فکی
۱۱۹	..... ۹-۱-۲-۳ کوپلینگهای رولکس
۱۲۰	..... ۱۰-۱-۲-۳ کوپلینگهای آکاردئونی
۱۲۰	..... ۱۱-۱-۲-۳ کوپلینگهای پارافلکس
۱۲۰	..... ۱۲-۱-۲-۳ کوپلینگهای رادیال - متغیر زاویه ای
۱۲۰	..... ۲-۲-۳ کلاچ ها
۱۲۱	..... ۱-۲-۲-۳ کلاچ های یک صفحه ای
۱۲۱	..... ۲-۲-۲-۳ کلاچ های چند صفحه ای
۱۲۱	..... ۳-۲-۲-۳ کلاچ های مخروطی
۱۲۲	..... ۴-۲-۲-۳ کلاچ های اتوماتیک
۱۲۲	..... ۵-۲-۲-۳ کلاچ های ایمنی
۱۲۲	..... ۶-۲-۲-۳ کلاچ های سانتریفوژ
۱۲۲	..... ۷-۲-۲-۳ کلاچ های یک جهته
۱۲۲	..... ۸-۲-۲-۳ کلاچ ها قطع و وصل شونده الکتریکی
۱۲۳	..... ۹-۲-۲-۳ کلاچ ها قطع و وصل شونده هیدرولیکی پنوماتیکی
۱۲۴	..... ۳-۲-۳ جنس کلاچ و ترمزها
۱۲۵	..... ۴-۲-۳ انتخاب کوپلینگ
۱۲۶	..... ۵-۲-۳ سیستم انتقال قدرت دو کلاچه
۱۲۷	..... ۶-۲-۳ چگونگی کارکرد دنده های خودرو

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۱۳۲.....	۷-۲-۳ جعبه دنده
۱۳۷.....	۸-۲-۳ گیربکس اتوماتیک
۱۴۱.....	۱-۸-۲-۳ تشریح مکانیزم گیربکس اتوماتیک
۱۴۶.....	۹-۲-۳ باندها و کلاچ ها
۱۴۷.....	۱۰-۲-۳ سیستم هیدرولیک پمپ و گاورنر
۱۵۰.....	۳-۳ گرداننده نهایی خودرو
۱۵۰.....	۱-۳-۳ دیفرانسیل
۱۵۱.....	۱-۱-۳-۳ انواع دیفرانسیل در خودروها
۱۵۲.....	۱-۱-۱-۳-۳ ساده
۱۵۲.....	۲-۱-۱-۳-۳ چهارچرخ محرک
۱۵۳.....	۳-۱-۱-۳-۳ کمک دار
۱۵۴.....	۴-۱-۱-۳-۳ خورشیدی
۱۵۶.....	فصل پنجم : سیستم فرمان
۱۵۷.....	۱-۵ زوایای هندسی
۱۵۷.....	۱-۱-۵ زاویه تو این
۱۵۸.....	۲-۱-۵ تو اوت
۱۵۹.....	۳-۱-۵ کمبر
۱۶۱.....	۴-۱-۵ کستر
۱۶۲.....	۵-۱-۵ محور چرخش چرخ جلو کینگ پین
۱۶۳.....	۲-۵ هندسه فرمان
۱۶۴.....	۳-۵ فرمان
۱۶۴.....	۱-۳-۵ انواع فرمان
۱۶۶.....	فصل ششم : سیستم ترمز
۱۶۷.....	۱-۶ انواع ترمز
۱۶۷.....	۱-۱-۶ ترمز کفشکی
۱۶۷.....	۱-۱-۱-۶ انواع کفشک بندی
۱۶۸.....	۱-۱-۱-۱-۶ نوع ساده
۱۶۸.....	۲-۱-۱-۱-۶ نوع دوبل یک طرفه
۱۶۸.....	۳-۱-۱-۱-۶ نوع دوبل دو طرفه
۱۶۸.....	۴-۱-۱-۱-۶ نوع سروی کامل

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱۶۹.....	۲-۱-۱-۶ جنس لنت
۱۷۰.....	۲-۱-۶ ترمز دیسکی
۱۷۱.....	۱-۲-۱-۶ روش کار ترمز دیسکی
۱۷۳.....	۲-۶ هواگیری ترمزها
۱۷۴.....	۳-۶ بوستر
۱۷۶.....	۴-۶ ترمز ABS
۱۷۷.....	۵-۶ سیستم ترمز ماشین باگی
۱۷۹.....	فصل هفتم : متعلقات و سیستمها انجام حرکت
۱۸۰.....	۱-۷ چرخها و تیوپ
۱۸۰.....	۲-۷ باد تایر
۱۸۵.....	۳-۷ کیسه های هوا
۱۹۲.....	فصل هشتم : نگهداری
۱۹۳.....	۱-۸ انتخاب بهترین روغن باگی
۱۹۴.....	۲-۸ انتخاب بهترین روغن موتور
۱۹۵.....	۳-۸ انتخاب بهترین روغن ترمز
۱۹۶.....	۴-۸ انتخاب بهترین مایع خنک کننده
۱۹۷.....	۵-۸ انتخاب بهترین روغن دنده
۱۹۹.....	۶-۸ نکات مهم در نگهداری ماشینهای باگی
۲۰۳.....	فصل نهم : پیوست و منابع
۲۰۴.....	۱-۹ پیوست
۲۰۴.....	۱-۱-۹ پیوست اول - تعریفنامه
۲۰۶.....	۲-۱-۹ پیوست دوم - عکسهای نمونه
۲۱۷.....	۳-۱-۹ پیوست سوم - جداول
۲۲۷.....	۲-۹ منابع
۲۲۷.....	۱-۲-۹ لاتین
۲۲۷.....	۲-۲-۹ فارسی
۲۲۹.....	۳-۲-۹ اینترنت
۲۳۰.....	۴-۲-۹ مصاحبه

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



فصل اول

WikiPower.ir

مقدمه

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



تقدیم به تمامی رهیویان علم و دانش در این مرز و بوم

پروژه پایان نامه دوره کارشناسی در رشته ساخت و تولید دانشگاه زابل

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرمان سایت و به همراه فونت های لازم

اساتید مشاور:

جناب آقای دکتر مهدی اخلاقی (دبیر شورای اقتصاد دولت هفتم و هشتم و رییس برنامه و بودجه استان همدان در دولت ششم)
 جناب آقای مهندس نوبری (مخترع اولین ماشین متحرک در آب و خشکی با قابلیت حرکت در موانع صعب العبور در ایران)
 جناب آقای مهندس ارانی (مدیر عامل شرکت امکان طوس)
 جناب آقای مهندس علی اخلاقی (استاد دانشگاه)

۲-۱ سخن نگارنده :

آنچه که مرا راغب به تهیه پایان نامه با این موضوع کرد ، بکر و تازگی و فراتر از همه محرومیت تبلیغاتی این فعالیت بود. روز اولی که من برای آشنایی با فضای کاری ، وارد کارگاه تولید این مجموعه شدم ، هرگز تصور نمی کردم که برای تولید یک ماشین ، آن هم در ابعاد باگی این همه مرارت باید کشید . باور کردنی نیست که با یک تولیدگر خودرو که خود اصلا طراح آن است ، همانند یک فرد عادی رفتار شود. جالب است بدانید که ما فقط برای ارسال ماشین به تهران ، جهت نمایش در نمایشگاه ، نزدیک به دو هفته در انتظار ok راه آهن بودیم و سرانجام با بی جواب بودن درخواستمان ، مجبور شدیم تا خودرو را با کامیون و آنهم با هزینه ای بالغ بر ۳۰۰ هزار تومان بفرستیم .

مگر قیمت فروش یک ماشین ۲۰۰ کیلویی باگی چند است ؟ که ما فقط برای حمل آن به تهران باید این مقدار مبلغ را بپردازیم ؟ این واقعا همان حمایتی ست که مسئولان وعده می دهند؟ ... باری زمانی که سخن از صنعت و صنعتگر به زبان می آید ، به راستی باید آن را هم صف مجاهدت در جنگ دانست و صنعتگر را جهادگری باید شمرد که می خواهد دین ، دینی و اجتماعی خویش را برای جامعه خویش به نحوی شایسته ادا نماید تا مثل امروز ، اینگونه محتاج غرب و شرق خودکامه نباشیم. هر چند که عده ای آگاهانه یا ناآگاهانه گویا مخالف آنند.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

من نیز در این مجموعه نهایت تلاش خود را مصروف معرفی هر چه بهتر این خودرو و آموزش ساخت آن بصورت کلی خواهم نمود. روش نگارش من نیز بدینصورت است که ابتدا به معرفی سیستمها و مکانیزمها و قطعات اصلی سایر اتوموبیلها خواهم پرداخت و پس از آن، نوع سیستم و مکانیزم مستفد در باگی ها را تشریح خواهم نمود...

۳-۱ تاریخچه اتومبیل :

اگر بخواهیم منصفانه به تاریخچه اتومبیل بنگریم، تصور من بر این است باید همان ارابه های چوبی و طراح آنها را هم جزئی از صنعت اتومبیل و تاریخچه آن دانست.

اما صنعت اتومبیل سازی با شکل و موتوری صنعتی در ابتدا به صورت اتفاقی و پراکنده به وسیله چند مخترع صورت گرفت. آنها به طور پیوسته روی اتومبیلهای خویش کار کردند تا امروزه به صورت کنونی درآمده است. اتومبیل وسیله ای است که در طول دهه های طولانی به وسیله افراد مبتکر و مخترع زیادی تکمیل گردیده و سخن نابه جایی نیست، اگر بگوییم، اختراع آن را نمی توان به کس خاصی نسبت داد.

اتومبیل ابتدایی از نیروی بخار استفاده می نمود و شباهت زیادی به درشکه داشته است. ولی به مرور گذشت زمان، و آگاهی به قدرت بیشتر سوخته های دیگر، توسط طراحان و مهندسان به شکل امروزی در آمد و به حداکثر ایمنی و رفاه رسید، که تقریباً جزء اصلی زندگی انسان ها گردیده است.

این صنعت با اختراع موتور احتراقی در سال ۱۸۶۰ میلادی به وسیله یک بلژیکی به نام اتین لونوار اختراع گردید و سپس به صورت خیلی سریع تغییرات عمده ای نمود. با پی بردن به نیروی موتور احتراقی روند تکامل این صنعت تسریع پیدا نمود و در بین سال های ۱۸۶۰ تا ۱۹۷۰ میلادی در اروپا اختراعات مختلفی به وسیله چند تن از مهندسان انجام گرفت.

ابتدا ساخت یک موتور کوچک و نصب آن به روی یک گاری کوچک بود که توسط زیگفرد مارکوس در سال ۱۸۷۴ میلادی در شهر وین انجام گرفت. موتور این وسیله نقلیه بخاری یا موتورهای برونسوز می گویند. به تدریج موتورهای برونسوز تبدیل به موتورهای درونسوز گردید که مخلوط هوا و گاز در داخل سیلندر به وسیله جرقه محترق می گردد. نمونه تکمیل شده موتور احتراق داخلی که موتور های امروزی شبیه به آن است توسط یک مهندس آلمانی به نام نیکلاس اتو با موفقیت ساخته شد و به همین جهت است که رشته تعمیرات اتومبیل های بنزینی را اتومکانیک گویند. در این سیستم عمل تراکم سوخت از احتراق در داخل سیلندر صورت می گرفت و راندمان بسیار بالایی داشت. دو نفر دیگری که نامشان در صنعت اتومبیل سازی بسیار

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

معروف است عبارت بودند از گات لیب دایمر و کارل بنز که در یک زمان به صورت جدا گانه کار می کردند ولی جهت فعالیتشان یکی بود.

دایملر که در سال ۱۸۳۴ در آلمان متولد شده بود، ابتدا با اتو کار می کرد ولی در سال ۱۸۸۲ فعالیت خود را با دایر کودن کارگاهی در شهر اشتوتگارت آلمان به طور جداگانه ادامه داد و در این شهر با شخصی به نام ویلهلم مای باخ که او نیز از شاگردان اتو بود شریک شد و در مدت یک سال اولین موتور خود را وارد بازار نمودند. موتور آنها نوعی موتور سبک با سرعت بالا در حدود ۹۰۰ RPM بود که نسبت به موتورهای احتراق داخلی آن زمان که حداکثر دورشان ۲۰۰ RPM بود قابل مقایسه نبود این موتور کم کم کاملتر شد و به موتور دو سیلندر V شکل تبدیل شد، مجهز به کاربراتور بود که این کاربراتور را آقای مای باخ طراحی نموده بود. اولین سیستم جرقه زنی الکتریکی را بنز طراحی نمود و از سوپاپ قارچی شکل و سیستم خنک کننده توسط آب استفاده نمود. یاد آور می شود اولین موتوری که در اتومبیل در جلوی وسیله نقلیه قرار داشت در سال ۱۸۹۱ میلادی ساخته شد.

-تاریخچه ساخت خودروی باگی:

به راستی تاریخ دقیقی برای ساخت ماشینهای باگی در دست نیست. اما بر اساس شواهد تئوری موجود، اولین خودرویی از این دست در سال ۱۹۷۲ در ایالات متحده ساخته شده است. این خودرو با کاربری حرکت در دشتهای و سنگلاخها با طراحی خاص به تعداد بسیار محدود تولید شد و سپس متوقف گردید. اما ساخت این خودرو طی ۱۵ سال اخیر، علی الخصوص با نیاز سازمانهای فضایی به ماشینهایی با حرکت روی موانع صعب العبور در روی کرات دیگر، شدت چشمگیری پیدا نموده است.

اولین نمونه خودرو باگی در ایران هم بر اساس شواهدی که من یافتم در سال ۱۳۸۳ در تهران تولید گردیده است. طراح این خودرو هم اکنون به دلیل مسایل خاص تولیدات خود را هم در مشهد و هم در تهران انجام می دهد. البته قبلا فعالیتهایی توسط صنایع دفاع برای ساخت این وسیله شروع شده بوده است. که به دلیل پراکندگی تاریخی ذکر نگردیده است.

۴-۱ انواع اتومبیل بر اساس طراحی بدنه خودرو:

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

خودروها بنا بر نوع استفاده و کاربردها و طرح ها و شکل های متنوع و متفاوتی دارند که بر این اساس در نامهی مختلف تولید و عرضه می گردند. مطالعه این بخش به ما کمک خواهد نمود ، تا زمان آگاهی از نوع ماشین ، تیپ و نوع کاربری آن را هم بدانیم :

۱- اتومبیلهای سدان (sedan)

سدان را باید رایج ترین فرم بدنه خودرو دانست . این خودرو را با این مشخصات خواهید یافت : ۲ یا ۴ در ، در دوطرف بدنه و ظرفیت چهار تا شش سرنشین در ۲ ردیف صندلی ، مشخصه خاص سدان، داشتن صندوق عقب است (مانند پیکان - سمند - هیلمن و پراید صندوق دار و...) . (لازم به ذکر است که در کشور انگلستان خودروهای سدان را سالون می نامند).



شکل ۱ - پژو ۲۰۶ اس دی . نوعی خودروی سدان محسوب می شود.

۲ - اتومبیلهای هاچ بک (Hatchback)

هاچ بک به اتومبیلی اطلاق می گردد که صندوق عقب نداشته و به جای آن دارای یک در بزرگ عقب است . معمولاً صندلی عقب این نوع خودروها قابل خوابانیدن است تا فضای حمل بار بیشتر

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شود. هاچ بک‌ها در دو نوع ۳ در و ۵ در ساخته می‌شوند. البته در بزرگی که در پشت اتوموبیل وجود دارد هم جز درهای اتومبیل محسوب می‌شود. هاچ بک‌ها ظاهری اسپرتی دارند به همین خاطر بیشتر جوانان، یا زوجهای جوان از این طرح استقبال می‌کنند. مثال ساده این طرح پژو ۲۰۶ است.

_ فست بکها: اگر خودرویی از نظر ظاهری مشخصات یک هاچ بک را داشته باشد ولی شیشه عقب آن شیب ملایم داشته و درب عقب آن نیز کوچک و از زیر شیشه باز شود، به این خودرو فست بک می‌گویند. در سال‌های اخیر از این طرح کمتر استفاده می‌شود. نمونه این خودروها لندرور های ۸۷ است.

لیفت بکها:

لیفت بک به خودروهایی گفته می‌شود که همانند هاچ بک است. ام با این تفاوت که لیفت بک‌ها صندوق عقب کوتاهی دارند که به نظر بریده شده می‌آید. یکی دیگر از تفاوت‌های آن با هاچ بک در این است که شیشه عقب آن‌ها نسبت به هاچ بک شیب ملایم تری دارد. نمونه روشن این نوع اتومبیل پروتون مدل M44 است. که همینک در بازار ایران وجود دارد و قابل دسترس است.



شکل ۲ - پراید - مدل هاچ بک

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۳- اتومبیلهای لیموزین (Limousine) :

لیموزین در حقیقت به خودروها یی اطلاق می‌گردد که فاصله بین دو محور جلو و عقب آن (Wheel Base) زیادتر از حد متعارف باشد. طول این گونه خودروها نیز به خاطر فاصله زیاد بین چرخ‌های جلو و عقب، زیاد است و همچنین معمولاً دو در بزرگ در هر طرف و یا سه در، در هر طرف دارند. این قبیل خودروها غالباً بسیار تجملاتی هستند و مصارف تشریفاتی دارند. برخی از طرحهای مدل‌های بنز یا رولزرویس از این نوع هستند .



شکل ۳ - طرحی عجیب از یک ماشین تشریفاتی لیموزین . محصول امریکا

۴- اتومبیل‌های استیشن (station)

طرح استیشن را باید همانند سدان دانست. در حقیقت تنها تفاوت واقعی آنها از نظر ظاهری فقط در این است که سقف آن تا منتهی الیه عقب خودرو ادامه دارد. استیشن نیز ممکن است ۳ در یا ۵ در باشد. صندلی‌های عقب استیشن برای افزایش جای حمل بار قابل خوابانیدن هستند. استیشن‌ها ممکن است گاهی ۳ ردیف صندلی داشته باشند. نمونه معروف این ماشینها برای ما همان پیکان استیشنهای خودمان است.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۴- طرحی بدیل از یک خودروی استیشن . محصول آلمان

۵- اتومبیل‌های کروکی (Convertible)

کروکی مدلی از خودرو است که معمولاً بر پایه سدان ساخته شده و مشخصه این خودرو باز شدن سقف آن است. خودروهای کروکی معمولاً دو ردیف صندلی دارند و طراحی تزیینی غالب تری نسبت به سایر اتومبیل‌های دیگر دارند.



شکل ۵- یک اتومبیل بسیار زیبا . در رزومه این ماشین به آن کروکی اطلاق شده بود . هر چند که روداستر و اسپورت نیز هست!

۶- اتومبیل‌های کوپه (Coupe)

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

منظور از کوپه یک خودروی الزاماً ۲ در است که زیبایی ظاهری و بیرونی آن بیش از استفاده از فضای داخلی مد نظر است. اما باید دقت شود که لزوماً هر خودروی ۲ دری کوپه نیست چون معمولاً خودروهای کوپه دارای شیشه عقب با شیب بسیار ملایمی هستند.

۷- اتومبیل‌های روداستر (Roadster):

روداستر به اتومبیل روباز (بدون سقف) و دو نفره گفته می‌شود. این بارزترین مشخصه این اتومبیل‌هاست.

در واقع روداستر مانند کروکی است با این تفاوت که فقط یک ردیف صندلی دارد. رودسترها از نظر کیفیتِ سقف، در دو نوع (Hard top) و (Soft top) وجود دارند. هارد تاپ به مدلی گفته می‌شود که جنس سقف آن از فلز یا از موادی مانند کامپوزیت است که به صورت صلب و غیر قابل انعطاف است و در مدل‌های جدید این سقف بوسیله یک موتور الکتریکی به طرز خاصی جمع شده و در صندوق عقب قرار می‌گیرد. سافت تاپ نیز سقفی است که جنس آن معمولاً از چرم یا مواد قابل انعطاف می‌باشد.

۸- اتومبیل‌های استیشن واگن (Station Wagon):

این رده از خودروها به صورت شاسی بلند و دو دیفرانسیل ساخته شده و علاوه بر مصارف خیابانی کاربرد بیابانی و حتی توانایی عبور از مناطق صعب العبور را دارند. این خودروها ۵ در هستند و اغلب در عقب آنها دو تکه بوده و از اطراف لولا می‌شوند. نمونه مشهور این خودروها پاترول و پرادوست.

- خودروهای اس یو وی (Suv):

این خودروها تقریباً مانند استیشن واگن‌ها هستند با این تفاوت که ابعاد و به خصوص ارتفاع آنها کمتر از استیشن واگن‌ها بوده و نیز علی‌رغم دو دیفرانسیل بودنشان، بیشتر به قابلیت‌های خیابانی آنها توجه شده تا به توانایی‌های بیابانی آنها.

۹- اتومبیل‌های ون (van):

ون‌ها رده‌ای از خودروها هستند که بیشتر کاربرد تجاری دارند و اغلب برای حمل بارهای شهری از آنها استفاده می‌شود، ولی بیشتر کارخانه‌ها، ون‌هایی تولید می‌کنند که برای حمل سرنشین طراحی شده است، بنابراین به طور معمول دارای ۳ ردیف صندلی هستند. معمولاً

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

ظرفیت این خودروها ۷ تا ۹ نفر است. شکل ظاهری ون مانند استیشن است، با این تفاوت که طول، عرض و ارتفاع آن از استیشن بیشتر است.

۱۰- اتومبیل‌های مینی (Mini cars) :

این قبیل خودروها برای مصارف شهری ساخته شده‌اند، از این رو بسیار کوچک هستند. برخی از این گونه خودروها یک ردیف صندلی دارند. مینی خودروها یا صندوق عقب ندارند یا اگر دارند بسیار کوچک است. لازم به ذکر است که به غیر از طرح‌های گفته شده، طرح‌های دیگری نیز وجود دارد که اغلب بر پایه طرح‌های مذکور شکل می‌گیرند و معمولاً از انواع گفته شده کمتر بکار برده می‌شوند.



شکل ۶- اتومبیل مینی - محصول شرکت ماینر. قیمت این اتومبیل بسیار ارزان و در عین حال توانایی‌های آن فوق العاده است.

۱۱- ماشینهای باگی (Buggy) :

بخش بعدی برای توضیح همین قسمت اضافه گردیده است :

۵-۱ آشنایی عمومی با ماشینهای باگی :

- باگی چیست ؟

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

در واقع فصل آشنایی با این نوع از ماشینها را باید مهمترین فصل این پروژه دانست. متأسفانه در ایران ساخت این ماشینها آنچنان که باید و شاید رشد و توسعه پیدا نکرده است. بزرگترین دلیل این ضعف را نیز باید در کمبود توجه به ابداعات و پیروی بی حاصل از سردمداران صنعت ماشین دانست. شاید ذکر این مطلب خالی از لطف نباشد که بزرگترین عاملی که شرکتهایی چون بنز و پژو تبدیل به اینچنین غولهایی در صنعت دنیا شده اند، را باید خود کشورهای جهان سومی چون ما دانست. باگی به ماشینهایی اطلاق می شود که برای مناطق صعب العبور ساخته شده باشند. اما این تنها خصیصه یک ماشین باگی نیست. ماشین باگی دارای اتاقی منحصر به خویش و شاسی کاملاً آزاد است. این ماشین دارای بدنه سنگین و مفصل نیست. و اساساً هدف از ساخت آن چنین امکاناتی را نیاز ندارد. به نمونه های از این ماشینها با دقت توجه کنید:



شکل ۷- ماشینهای باگی. محصول کشور فرانسه.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



شکل ۸- طرحی ابداعی از یک ماشین باگی برای مناطق صعب العبور و بسیار تنگ و باریک



شکل ۹- طرحی بسیار زیبا از یک ماشین باگی برای حرکت در مناطق صعب العبور و پر دست انداز

می بینید که در این ماشینها عموماً از بدنه استفاده نمی شود. اما دلیل این کار چیست ؟

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

به واقع باید دانست ، بدنه علاوه بر اینکه به عنوان محافظ برای سرنشینان عمل می کند ، می تواند در مواقع اضطرار بلای جان سرنشین نیز گردد . برای مثال زمانی که آتش سوزی در داخل اتاق رخ دهد و یا ماشین در شرایط خطرناکی قرار بگیرد در صورت وجود بدنه ، قطعا فرد برای خروج از اتومبیل خود کار بسیار دشواری پیش رو خواهد داشت . بصورت اجمالی می توان دلایل قرار ندادن بدنه را در این ماشینها بدینصورت طبقه بندی کرد :

- ۱- سبکی و اجازه مانور بیشتر به ماشین دادن در اثر این سبکی
 - ۲- عدم مقاومت در برابر هوا و در نتیجه استفاده از قدرت کمتر
 - ۳- خروج آسان سرنشین یا سرنشینان در مواجهه با خطرات احتمالی
 - ۴- گرم نشدن بی مورد اتاق در اثرات حرارت حاصل از موتور و تعریق بدن راننده
- و...

- مشخصات عمومی :

خصوصیات خاصی که برای ساخت ماشین باگی باید دانست را در حد دانش در ادامه ذکر خواهیم نمود:

- ۱- اتاق و شاسی این اتومبیلها غالبا به هم متصل هستند .
 - ۲- صدای کم برای این خودروها اهمیت زیادی ندارد.
 - ۳- اتاق این خودروها دارای بدنه زیادی نیست.
 - ۴- سیستم تعلیق این خودروها غالبا مستقل است.
 - ۵- تعداد کمک فنرهای این خودرو بسیار بیشتر از سایر خودروهاست.
 - ۶- امکانات رفاهی زیادی برای این خودروها نمی گذارند.
 - ۷- در بدنه این خودروها شیشه وجود ندارد.
 - ۸- غالبا بدون در هستند.
 - ۹- به دلیل کاربری خاص این خودروها غالبا دارای چراغهای سقف از بیرون و زیر ماشین هستند.
 - ۱۰- مصرف این خودروها باید کم باشد .
 - ۱۱- در صورت مصرف زیاد ، باک این خودروها باید ظرفیت بسیار زیادی داشته باشد.
 - ۱۲- این ماشینها ، خشن استفاده می شوند ، لذا مراقبت زیادی نباید نیاز داشته باشند.
- ۱۳ و...

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

فصل دوم

سیستم شاسی و اسکلت



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



WIKIPOWER.IR

۱-۲ پیشگفتار :

برای شروع بهتر است ابتدا به تشریح قسمتهای اصلی یک خودرو بپردازیم . به طور کلی خودرو از سه قسمت اصلی تشکیل شده که عبارتند از :

۱- بدنه

۲- موتور

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۳- شاسی

بدنه خودرو :

بدنه ی خودروهای سواری از قسمتهای مختلفی چون : اسکلت جوشکاری شده ، درها ، گلگیرها ، سقف و غیره تشکیل شده است ولی بدنه ی خودروهای باری شامل اتاق راننده و اتاق بار است .

تعریف موتور :

مجموعه ای از قطعات مکانیکی است که انرژی شیمیایی به انرژی حرارتی و مکانیکی تبدیل می شود یا به عبارت دیگر موتور دستگاهی است که با مصرف سوخت، قدرت و حرکت تولید می کند .

شاسی :

تعریف : شاسی در اصل یک چهار ضلعی است و از فولاد سخت به شکل ناودانی ساخته می شود که قسمت هایی مثل موتور و سیستم انتقال قدرت و سیستم فنر بندی و سیستم ترمز و فرمان روی آن نصب می شود . همانند مانند بسیاری از اتومبیلهای سواری قدیمی و خودروهای مثل جیب و کامیون و اتوبوس ها را می توان نام برد . شاسی در شکلهای مختلفی وجود دارد.



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۱۰- نمونه هایی از انواع شاسی های مستقل ماشین باگی

خصوصیات یک شاسی خوب :

- (۱) تحمل بیشترین میزان وزن و تنش ممکنه
- (۲) سبکی شاسی
- (۳) کمترین حجم ممکنه
- (۴) سهولت در پیاده سازی سیستم
- (۵) هزینه پایانی جهت اجرای سیستم
- (۶) توانایی تغییر فرم در موارد مورد لزوم و در نقاط مشخص جهت بالاترین میزان جذب ضربه
- (۷) توانایی حفظ استحکام و عدم تغییر فرم در قسمتهای حیاتی مورد نیاز سیستم جهت حفظ بالاترین میزان ایمنی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۸) توانایی مقاومت در برابر خوردگی تأییدات شیمیایی و همچنین توانایی کارکرد در گرمای گسترده

۹) قابلیت تعمیر ساده و بازیابی خصوصیات اولیه

۱۰) انتقال کمترین میزان لرزش و صدا به قسمت‌های درونی اتاق

۲-۲ انواع شاسی

۲-۲-۱ شاسی مستقل

این نوع از شاسی اولین گونه شاسی است و بطوریکه در سالهای اول برای ساخت آن از چوب استفاده شده است و از دهه پنجاه استفاده از فولاد برای ساخت این گونه از شاسی ها در نظر گرفته شد. این نوع شاسی از دو تکه آهن ناودانی بلند که بصورت موازی از جنس فولاد سخت ولی سبک می باشد ساخته می شود و به وسیله دو رام در دو سر آن به یکدیگر متصل میشود شاسی معمولاً در عقب کمی بالاتر آمده و این به خاطر ایجاد فضای بیشتر برای دیفرانسیل و فنرهاست و در قسمت جلو کمی باریک تر ساخته می شود و این برای بهتر فرمان دادن می باشد. در طراحی شاسی شاسی سر خود از ورقهای نازک فلزی که آنها را به روش شکل دادن (پروفیل) تولید می کنند. البته قسمتهائی از شاسی باید از ورقهایی که ضخامت بیشتری دارند مثل کف و محوطه موتور و همچنین تکیه گاههای محورهای جلو و عقب که بیشترین نیرو و فشار بر آنها اعمال می شود درست می کنند. ضخامت ورقها معمولاً ۲ الی ۳ میلی متری است و به گونه ای جوشکاری می شوند که از استحکام خوبی برخوردارند. خودروهای سواری در مقایسه با خودروهای سنگین نیروی کمی را تحمل می کنند و روی شاسی آنها بار استاتیکی کمتری وارد می شود. بنابراین خودروهای سواری می توانند با سرعت زیاد حرکت کنند و اصولاً طراحی شاسی سرخود به همین منظور بوده است. این نوع ساختمان، امروزه منحصر به ماشینهای نسبتاً بزرگ و سنگینتر می باشد، که در آن شاسی و بدنه بطور مجزا ساخته شده و سپس به هم پیچ می شوند. بدنه با آنکه وزن زیادی را به شاسی تحمیل می کند اما این وزن به شاسی خسارتی وارد نمی کند. البته وجود بدنه قوی در این ماشینها نشانگر

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

قدرتمند بودن ماشین نیست. شکل شاسی بر اساس: طرز قرار گرفتن موتور، ترتیب قرار گیری سیستم تعلیق و بارهایی که باید حمل شود، طراحی می گردد. وظیفه شاسی که در واقع چهارچوب یا اسکلت خودرو می باشد، نگهداری قسمتهای مختلف خودروست که علاوه بر تحمل بارهای گوناگون که خودرو حامل آن است، باید وضعیت صحیح نسبت به خودشان را هم حفظ کنند. شاسی باید توپر و قوی ساخته شده باشد. جنس شاسی بهتر است از فولاد پرس شده و ترجیحا آلیاژی انتخاب گردد. قطعات شاسی را بهتر است بوسیله جوشکاری و پرچکاری به هم متصل کرده باشند و از اتصالات موقت مثل پیچ، خودداری شده باشد. تقویت کردن شاسی از نکات ضروری است که انجام آن برای هر ماشین بسته به کاربری اش فرق می کند. در حالت دوم بین دو چرخ جلو و عقب، مقطع شاسی دارای عمق بیشتری است که این امر باعث ایجاد مقاومت بیشتری در مقابل نیروهای خمشی می شود. جلو و عقب شاسی که به سر اکسل معروفند بر آمده می باشند تا محورها بتوانند به راحتی به بالا و پایین حرکت کنند. شاسی در جلو باریکتر می شود تا سیستم فرمانپذیری بهتری داشته باشد. میله های عرضی یا رامها که به اعضای کناری متصل شده اند، بصورت توخالی و یا با مقطع U شکل (ناودانی) بوده و اتصال آنها ممکن است توسط، جوش، پیچ یا پرچ برقرار گردد. رامها گاهی نیز برای خنثی کردن گشتاور موتور به شاسی اضافه می شوند. اگر چنانچه در ماشینی تعلیق مستقل بکار برده شود، شاسی باید مقداری مقاومتر ساخته شود، تا در برابر پیچش مقاومت کافی داشته باشد. برآمدگی شاسی در قسمت جلو کمتر از قسمت عقب می باشد، تا موتور بتواند در سطح پایینتری قرار بگیرد. این امر باعث پایین آمدن مرکز ثقل ماشین شده و برای تعادل در گردش به چپ و راست بسیار مفید است. زیرا در این طرح این تنها راه حل ممکن است که مرکز ثقل پایین آورده شود. زیرا در حالت تعلیق مستقل ما به این احتیاج چندانی نداریم که محل بازی اکسل را زیاد بگیریم.

- مزایای شاسی و اتاق مستقل

- ۱- هزینه های تمام شده و اجرت کار به خاطر یک جا و مستقل بودن ساخت شاسی و اتاق و صرفه جویی در زمان (مراحل پرس کاری و جوشکاری) می شوند.
- ۲- چون تعویض قطعات به علت خراب شدن به وسیله پیچ و مهره است زمان و مخارج کمتری دارد.
- ۳- تحمل وزن زیاد و استقامت مناسب
- ۴- شکل ساده و غیر پیچیده

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۵- قابلیت جذب ضربه

۶- تعویض قطعات به علت خراب شدن بوسیله پیچ و مهره است و زمان و مخارج کمتری دارد

- معایب:

۱- این نوع شاسی ها تحمل نیروی پیچش بسیار بالا ندارند.

۲- حجم اشغال شده زیاد.

۳- سنگین بودن شاسی که باعث کم شدن شتاب می شود.

۴- سروصدای زیاد به علت اتصال قطعات بوسیله پیچ و مهره.

۵- ساخت قطعات مشکل است.

۶- ایمنی کم برای سرنشینان

۷- طراحی ایمنی خودرو به علت سنگین بودن قطعات دشوار است و در هنگام تصادف

احتمال این که سرنشینان دچار حادثه شوند زیاد است.

۸- ساخت قطعات و اسکلت آن نیاز به پرس های سنگین و ماشین آلات گران تری دارد.

۲-۲-۲ شاسی نیمه جدا شدنی:

نوع دیگری از شاسی ها وجود دارد که آن ها را شاسی نیمه جدا شدنی گویند . البته

این نوع از شاسی را در واقع نمی توان جز خاصی از انواع شاسی در نظر گرفت . چون غالب

انواع این شاسی به صورت مستقل و برخی به صورت سرخود هستند و غالب نگارندگان

انواع شاسی را همان دو نوع مستقل و سرخود (متصل با اتاق) در نظر می گیرند. کارخانجات

خودروسازی ROVER برای اولین بار خودروهایی را تولید کرده که شاسی آنها از دو قسمت

تشکیل شده است. الف: ثابت ب: قسمتهای جداشدنی از شاسی .

- اجزای ثابت:

۱- کف

۲- ستونها

۳- دیوارهای صندوق عقب

۴- دیواره جلوی موتور.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- قسمت‌های جداشدنی

۱- سقف خودرو گلگیرها

۲- گلگیرها

۳- پنجره جلویی و غیره...

که اینها به وسیله پیچ و مهره به قسمت ثابت بسته می شوند.

- مزایای شاسی نیمه جدا شدنی

مزایای این نوع نسبت به دونوع دیگر عبارتند از :

- ۱- در هنگام تصادف هزینه قطعاتی که خراب شده اند و باید تعویض شوند پایین می آید.
- ۲- فرم اتاق شکل پذیر است و می توان طرح جدیدی را تولید کرد.
- ۳- می توان موتور و محورها را که نسبتاً سنگین هستند را روی یک اسکلت جداگانه سوار کرد.
- ۴- درمونتاز کردن امکان عایق بندی بهتری بین دو قطعه وجود دارد در نتیجه انتقال سروصدای بیرون ، موتور و تجهیزات ، و همچنین ارتعاشات چرخها به اتاق کاهش می یابند .

۳-۲-۲ شاسی نردبانی

گفتیم که شاسی به دوگونه مستقل و سرخود یا یکپارچه با اتاق طبقه بندی می شود. شاسی مستقل به صورت یک قطعه مجزا طراحی و ساخته میشود و اتاق و موتور و گیربکس به همراه مابقی سیستمهای فنی به صورت جدا جدا به این شاسی متصل و محکم می شوند . این نوع از شاسی از گونه های بسیار قدیمی شاسی بوده و امروزه تقریباً ۹۹ درصد خودروها از شاسی های غیر مستقل استفاده می کنند . دلیل استفاده از لفظ نردبانی در این نوع از شاسی فرم ساخت کلی شاسی میباشد که شبیه به یک نردبان با دو تیرک طولی و تعدادی تیرک عرضی جهت تقویت و اتصال تیرکهای طولی شاسی می باشد شاسی نردبانی مزایای محدودی نظیر

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

قابلیت تحمل وزن بالا، مقاومت خوب، هزینه ساخت پایین و تکنیک ساخت ساده و غیر پیچیده دارد. همچنین تعمیرات بر روی اتاق خودروئی که از این نوع شاسی استفاده می کند به سادگی امکانپذیر بوده و شاسی خصوصیات خود را پس از تصادف سنگین همچنان حفظ می کند. معایب این نوع شاسی وزن بالا، حجم اشغال شده زیاد (هم در طول و هم در عرض) قابلیت کم در جذب ضربه و ارتعاشات طولی به سبب سختی در این شاسی می باشد موارد استفاده از این گونه شاسی ها در کامیونها بوده است. برخی از انواع وانت سنگین وزن و همچنین برخی از انواع SUV بزرگ و البته غیر لوکس با قیمت پایین با شرایط کاری سخت هم هنوز از این نوع شاسی استفاده میکنند. ولی استفاده از این نوع شاسی با توجه به معایب ذکر شده و آسایش بسیار پایین آن در خودروهای سواری سالهاست منسوخ شده است. ضمناً خودروئی که از این نوع شاسی استفاده میکند از ایمنی بسیار پایین نیز برخوردار است.

۴-۲-۲- شاسی صفحه ای

شاسی صفحه ای هم گونه ای پیشرفته تر از شاسی هایی بود که تا حدودی معایب این شاسی مستقل نظیر شاسی نردبانی بود که در گونه صفحه ای بهبود یافته بود. فرم کلی این شاسی همانند شبکه ای از پروفیل های کوچک فلزی در قسمتهای کف اتاق پوشیده شده می باشد در اینگونه قابلیت جذب ضربات انتقالی از سطح مسیر حرکت از شاسی بهتر از گونه نردبانی بود و در کل سیستم تعلیق در اینگونه از شاسی ها بهتر از گونه نردبانی بود. همچنین فضای آزاد و بیشتری جهت حرکت مفید و موثر در اتاق در این نوع شاسی بسیار بیشتر بوده و باعث پایین آوردن اتاق و نتیجتاً پایین آوردن مرکز ثقل خودرو شده بزرگترین مشکل این نوع شاسی حساسیت زیاد شاسی نسبت به تنش های پیچشی بود و مقاومت پیچشی این نوع شاسی از نردبانی هم کمتر می باشد. همچنین توانایی تحمل وزن در این شاسی مانع بزرگی در جهت بکارگیری این گونه از شاسی ها شده و موارد استفاده این گونه از شاسی در خودروهای بزرگ و سنگین بوده است. این شاسی در خودروهای فولکس واگن مدل بیتل (با آمار تولید بیش از ۲۱ میلیون دستگاه) همچنین انواع قدیمی پورشه نظیر ۳۵۶ و انواع SPEED STER CARERA و B و A بوده است این گونه از شاسی از نردبانی بهتر بود اما

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

از نظر ایمنی سرنشینان پایین بود و همچنین در صورت تصادف سنگین و وارد آمدن خسارت به این گونه شاسی بازگرداندن شاسی به دلیل هزینه بالا دشوار است.

۵-۲-۲ شاسی لوله ای

اولین گونه از شاسی های (TUBULAR-CHASSIS) شاسی لوله ای در پاسخ به نیاز فضایی یا سه بعدی بود که در دهه پنجاه و در تمام خودروهای اسپرتی آن زمان جهت یک شاسی مستحکم ساخته شد. گونه های قبلی شاسی یعنی نردبانی و صفحه ای فقط در دو بعد فضایی که به صورت طولی و عرضی اجرا می شدند. شاسی لوله ای برخلاف این دو گونه به صورت سه بعدی و در جهات بدنه خودرو پیاده سازی می گردید که اصطلاحاً " به این گونه شاسی ، شاسی فضای طرح پیاده سازی اطلاق می شود SPACE FRAME . طریقه پیاده سازی این نوع از شاسی به این صورت بود که فرم کلی شاسی که شبیه به فرم تعدادی لوله با قطرهای متفاوت و کلی اتاق بود و از طریق اتصال این لوله ها پیاده سازی می شد و بعداً قطعات فنی خودرو و همچنین پانلهای بدنه و سایر قطعات به این شاسی متصل می شود. در برخی از گونه ها جهت اتصال ساده تر و راحت تر قطعات بدنه به جای استفاده از لوله از قوطی های مربع شکل استفاده می شد ولی بیشترین مقاومت بوسیله لوله های گرد بوجود می آمد. از نظر ایمنی این نوع شاسی به سبب ایجاد فرم مناسب در تمامی جهات از قفسه توانایی محافظت مناسبی از سرنشینان ایجاد می کرد.

۶-۲-۲ شاسی ستون فقراتی

این نوع شاسی یکی دیگر از شاسی های مستقل بوده مخترع این نوع شاسی لوتس و کولبن چارمن می باشد که اولین بار لوتس الان آنرا بروی گونه خودرویی که به تولید انبوه نرسید و

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

به شرکت کیا کره فروخته شد و خط تولید آن سالها بعد به مدت کوتاهی در خط تولید قرار داشت. از معایب این نوع از شاسی حجم زیاد و بسته شاسی و همچنین سبب محدودیت فضای قابل استفاده در اتاق و سایر درها می شد که کلیه این مشکلات هنگام ورود و خروج سرنشینان را با مشکل مواجه می کند. جهت ساختن شاسی ها زمان زیادی صرف می شود که ساخت آن تنها به صورت دست ساز مقدور می باشد و ساخت این نوع شاسی به صورت سری سازی و مکانیزه مقدور نبود و این امر موجب قیمت تمام شده بالای این نوع شاسی می شد. این نوع شاسی فقط در خودروهای اسپرتی با حجم کابین و قیمت بالا استفاده گردیده بسیاری از خودروهایی که از این نوع شاسی استفاده کردند خودروهای اسپرتی ایتالیایی دهه ۶۰ و مرسدس گلولینگ ۳۰۰ بودند. شاسی بدین صورت است که ابتدا یک لوله (معمولاً لوله را از قوطی های مربع به صورتی که طول خودرو در خط میانی شکل درست می کند) در راستای عقب خودرو قرار می دهند که سروته این لوله به اکسلهای جلو و یا (زیر شاسی های جلو و عقب که مجموعه قطعات فنی نظیر تعلیق و ... بروی آنها سوار می شود) چرخها ترمز ، موتور ، سیستم متصل می شود.

۷-۲-۲ شاسی های یکپارچه :

امروز در بیشتر خودروها از این گونه شاسی استفاده می کنند بطوری که استفاده از این نوع شاسی ها به ۹۹ درصد رسیده است. این طرح تقریباً در تمام اتومبیلها و کامیونت ها اجرا می شود. این نوع ساختمان شاسی ، از نظر وزن سبک بوده و وقتی به تعداد زیاد تولید می شود نسبتاً ارزان تمام می شود. در این سیستم : شاسی ، کف و بدنه بصورت مجموعه ای ساخته می شوند که شامل تعداد زیادی ورقهای پرس شده و به شکل در آورده شده است. بدست آوردن شکل صحیح فرم شاسی توسط شابلونهای مخصوصی صورت می گیرد که بدین منظور طراحی شده اند. چون بار بطور گسترده روی آن توزیع می شود لذا استحکام آن در برابر نیرو بسیار زیاد بوده و خطری برای صلبیت آن محسوب نمی شود. در این طرح در واقع شاسی یک نیمه اسکلت است و نیمه دیگر اسکلت برای تعلیق جلو یا عقب و گاهی برای مجموعه محرک نهایی استفاده می شود. معمولاً این نیم شاسی ها به بدنه متصل شده و مابین آنها تکیه گاههای لاستیکی برای کم کردن مقدار سروصدا و ارتعاشات در نظر گرفته می شود.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

– مزایا

- ۱- قدرت تحمل نیروها خصوصا نیروی پیچشی
- ۲- فضای باز و گسترده در شاس
- ۳- تعمیر این شاسی ها پس از تصادف ارزان قیمت است
- ۴- فرم اتاق شکل پذیر است
- ۵- سبک بودن شاسی
- ۶- محکم تر بودن شاسی

– معایب

- ۱- در بعضی شاسی این نوع شاسی یکپارچه وزن خودرو بالا است. کمترین توان در مقابل وزن وارد شده
 - ۲- جنس شاسی های یکپارچه معمولا از فلزهای سبک می باشد. با اینکه از فلزهای سبک می باشد در مقابل ضربات شدید مقاوم بوده است
 - ۳- بهترین نوع این نوع شاسی ها شاسی های فوق سبک که از سال ۹۰ در بازار عرضه می شد برای دفع نیاز سرعت محکمتر بودن
- از این نوع شاسی ها که مزایایی نظیر سبک بودن – محکمتر بودن این شاسی ها است شاسی فوق سبک که در سال ۹۸ بطور کامل در خودروها استفاده شده است.

۸-۲-۲ شاسی های باگی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آر مسایت و به همراه فونت های لازمه

شاسی باگی نیز همانند سایر خودروها در ۹۵٪ حالات باید با اتاق سر خود تولید شود. لکن اتاق باگی را نمی توان چون اتاق سایر اتومبیلها با تمام امکانات جانبی در نظر گرفت. اتاق باگی باید عاری از تزیینات زیاد و پیش گیرنده برای اهداف ساخت آن باشد. برای نمونه به عکس زیر که نمونه ای از باگی مدل جوشن، محصول ایران است. توجه کنید:



شکل ۱۱- شاسی یکپارچه یک ماشین باگی. مونتاژ در ایران

همانطور که نظاره می کنید، شاسی و اتاق بصورت سر خود و پیوسته به همدیگر مونتاژ شده است. چگونگی زاویه فرم گوشه ها و شعاع انحنای اتاق و شاسی بسته به شرایط متغیر خواهد بود. جنس فلز استفاده شده نیز برای شرایط مختلف قابل تغییر است. برای مثال خودروی مشاهده شده در بالا از این جهت که برای کاربری در محیطهای گرم و خشک و عبور از دست انداز و سنگلاخها طراحی شده است، لذا از آلیاژ: آهن ۹۱٪ + تیتانیوم ۲٪ + کبالت ۲٪ + منگنز ۱٪ + ولفرام ۰.۵٪ + کربن ۲.۵٪ + مولیبدن ۱٪ ساخته شده است. البته فلزاتی دیگر چون

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

سیلیسیم و نیکل نیز در این آلیاژ وجود دارند. اما فلزات ذکر شده غالب عناصر تشکیل دهنده آلیاژ این خودرو را تشکیل می دهند. برای طراحی شاسی مناسب، ماشین باگی بر اساس یافته های من توجه به چند نکته الزامی است:

- ۱- ورقهای کناری شاسی (بیرونی) را باید از قویترین و قدرتمندترین ورقها ساخت.
- ۲- در کف با توجه به نیاز باگی به عکس العمل سریع و آسان، باید عرض جلوی باگی در حداقل ابعاد باشد.
- ۳- فولاد یا آلیاژ شاسی باید کاملا رنگ شده باشد. تا از پوسیدگی آن محافظت گردد.
- ۴- در کنجها نباید جوش خورده شود.
- ۵- در محلهایی که قوس زیاد می شود، بدلیل امکان شکست، هرگز نباید سوراخی، هر چند کوچک تعبیه گردد.
- ۶- ترکیب شاسی بهتر است به گونه ای باشد که حجم جلو از عقب کمتر باشد.
- ۷- صورت ماشین بهتر است حالت تهاجمی داشته باشد.
- ۸- در صورت نداشتن در برای راننده، وجود جایا برای پرش راننده الزامی ست.
- ۹- در بعضی از باگی ها برای رامها به جای فولاد یکپارچه از کمک فنر استفاده می شود.
- ۱۰- رنگ شاسی و اتاق بسته به محیط کاربری و نیاز به سه صورت ۱- هم رنگ محیط (نیاز به استتار) ۲- متضاد با محیط (نیاز به تضاد) ۳- دلخواه انتخاب می گردد.
- ۱۱- رنگ دلخواه باگی ها عموما از میان رنگهای گرم است.
- ۱۲- حتی الامکان باید از جوش زدندهای زیاد (علی الخصوص قوس الکتریکی) اجتناب کرد. و شاسی را پیوسته ساخت و...

- نکاتی چند در رابطه با شاسی های باگی

۱-۴-۱ تعمیرات:

در اثر ارتعاشات و تکانهای زیادی که به علت ناهموار بودن جاده برای خودرو بوجود می آید دو اتفاق می تواند رخ دهد:

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرمان سایت و به همراه فونت های لازم

الف- اتصالات و قطعات شل یا شکسته شوند . ب- ممکن است در اثر تصادف فرم شاسی و روسازی آن تغییر کند

ما در هر دو صورت باید در اسرع وقت نسبت به رفع عیب اقدام کنیم. چون عدم استحکام شاسی خطرات جانی و مالی بسیار فراوانتر و گسترده تری نسبت به تعمیر خودش به همراه خواهد داشت. بدین منظور لازم است :

۱- برای آگاهی از شکستگی یا شل شدن قطعاتی که بوسیله میخ پرچ و یا جوشکاری به هم متصل می شوند ، کافیسیت با ضربه زدن توسط یک چکش کوچک و شنیدن صدای منعکس شده پی به نوع تخریب برد برای این منظور لازم است چند ضربه به محل مورد نظر نواخته گردد . اگر صدای شنیده شده ناشی از ضربه ، خفه بود پرچها شل و یا قسمت های جوشکاری شکسته شده اند، کوبیدن روی پیچ ها به خاطر محکم شدن کار درستی نیست ، بلکه در صورت شل بودن پیچها باید تعویض شوند.

۲- اگر محل اتصال روی شاسی صدای جیر جیر دهد نشانه آن است که لائی های بین دوقطعه از بین رفته و باید هر چه زودتر تعویض شود.

۳- در اثر تصادف خودرو ممکن است فرم شاسی و روسازی آن تغییر کند ، با یک سری آزمایش می توان عیب را مشخص و آن را رفع کرد. مثلا اگر فرم قالب شاسی تغییر کند و یا محورها و فنرهای برگه ای (شمشی) منحرف شوند در هر صورت باعث لاستیک سایبی شدید می شود. نواقص فوق را می توان با اندازه گیری دقیق مشخص کرد.

- اندازه گیری انحراف قاب شاسی به وسیله ریسمان:

به دوروش امکان پذیر است: الف- روسازی باید جدا شود. ب- روسازی جدا نمی شود

الف - ابتدا باید روسازی های خودرو را جدا کنیم سپس به وسیله ریسمان این کار را انجام می دهیم بیشتر سازندگان خودروها نقطه وسط (نقطه کنترل) را علامت گذاری می کنند ریسمان باید از نقطه وسط بگذرد و قطرها باید از هر دو طرف مثلث های مساوی را نشان دهد در غیر این صورت شاسی انحراف دارد. ب- چنانچه اندازه گیری بدون پیاده کردن روسازی انجام شود مثل خودروهای شاسی سرخود ، ابتدا خودرو را روی یک سطح صاف افقی قرار می دهیم و از هر دو طرف از نقاط مشابه قاب شاسی شاغول روی زمین نشانه گذاری می کنیم مثلا از محل کرپی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

فنرها یا انتهای اکسل ها استفاده می شود چهار نقطه روی زمین مشخص شده ، باوصل کردن این چهار نقطه یک مستطیل رسم می شود سپس قطرهای آن را رسم نموده محل تقاطع قطرهای همان نقطه وسط شاسی است در صورت سالم بودن شاسی باید تمام مثلث ها ، مشابه و مساوی هم باشند در غیر این صورت اندازه انحراف شاسی معلوم می شود.

- نقاط جک خور :

طراحان بر روی هر شاسی نقاط مطمئنی را در نظر می گیرند و آنها را محکمتر می سازند تا از آن به عنوان مناطقی که جک با فشار به آن ، ماشین را به بالا هل بدهند ، استفاده می کنند. این نقاط لازم است که در برابر نیروهای وارده مقاومت کافی را داشته باشند و نیز ماشین به سمتی خم نشود و اصطلاحاً لنگر نکند. این نقاط ممکن است در جلو یا عقب ماشین بوده و در یک یا هر دو طرف ماشین قرار داشته باشد. جکها به فرمهای مخصوص و همانند یک ابزار بوده و مختص همان ماشین طراحی و ساخته می شوند. نوع آنها اغلب بصورت پیچی بوده و دارای زبانه مخصوصی هستند که در قسمتهایی از بدنه که به همین منظور جاسازی شده است قرار می گیرند. این نکته را باید بسیار مورد توجه قرار داد که هنگام جک زدن به زیر اتومبیل ، باید خودرو روی یک سطح صاف قرار داشته باشد و زمین زیر آن نیز سفت باشد. نیز بقیه چرخها نیز در هنگام بالا بودن جک باید مهار شوند. و الا خودرو حرکت خواهد نمود. روش جک گذاری صحیح در زیر ماشین نیز بسیار تعیین کننده و دارای اهمیت است. اگر جک در نقاط تعیین شده قرار نگیرد، هرگز نمی توان به تعادل خودرو اطمینان داشت و کوچکترین حرکتی منجر به خمیدگی جک و یا در رفتن آن از محل قرار گیری اش خواهد شد ، که نتیجه آن می تواند خسارت مالی و جانی فراوانی باشد. بخصوص زمانی که بدنه اتومبیل در معرض زنگ زدگی قرار داشته باشد.

۲-۳ سیستم تعلیق :

اهمیت سیستم تعلیق در یک خودرو بسیار حیاتی و ارزشمند است. هنگامی که مردم در مورد کارایی اتومبیل فکر می کنند، معمولاً کلماتی نظیر: اسب بخار، گشتاور و شتاب صفر تا صد به ذهن شان خطور می کند. ولی اگر راننده نتواند خودرو را کنترل کند، همه قدرتی که توسط موتور ایجاد می گردد، بدون استفاده است. به همین دلیل، مهندسين خودرو تقریباً از هنگامی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

که به فناوری موتورهای احتراق داخلی چهار زمانه دست پیدا کردند، توجهشان به سیستم تعلیق معطوف گردید.



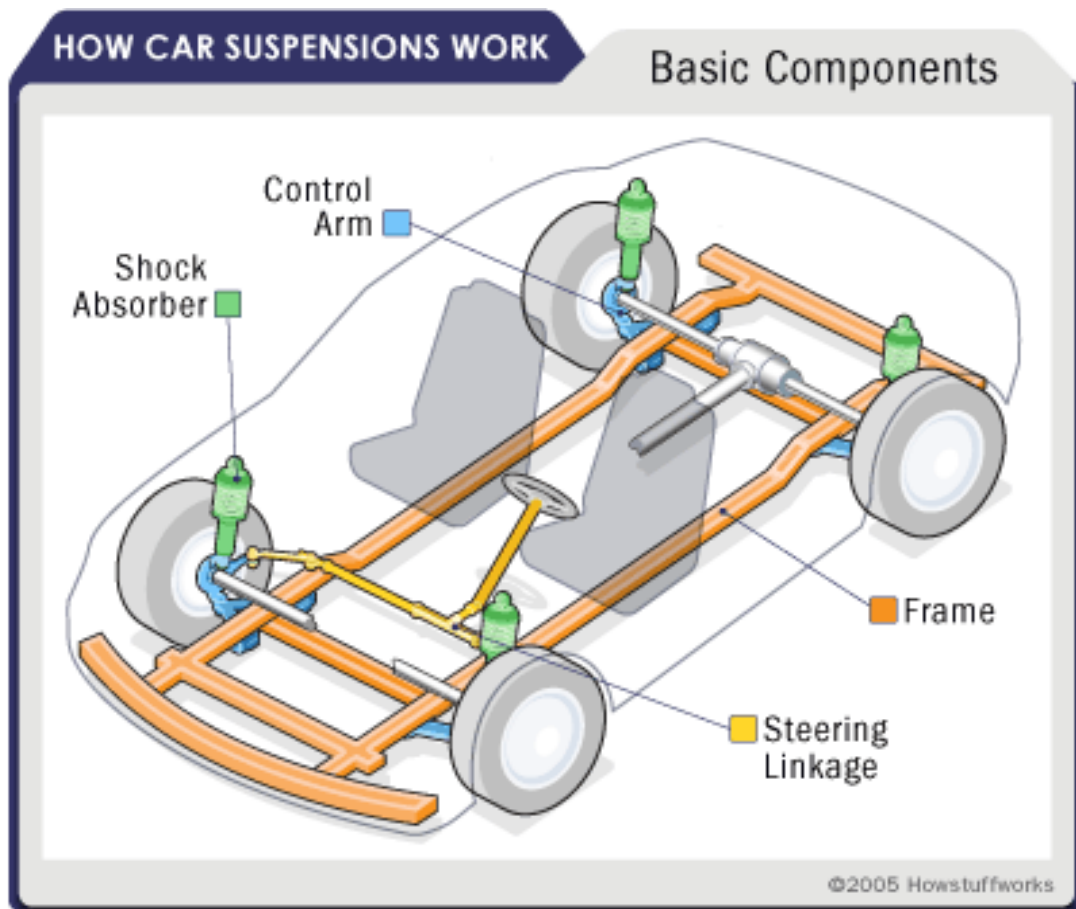
شکل ۱۲- تحلیل سیستم تعلیق در این ماشین را بنگرید

کار تعلیق خودرو، در به حداکثر رسانیدن اصطکاک بین لاستیک و سطح جاده، برای فراهم آوردن هدایت پایدار، دست فرمان خوب و اطمینان از اینکه سرنشینان در راحتی به سر می برند، خلاصه می شود. اگر جاده ها کاملاً صاف بودند و بدون هیچ دست اندازی، ما نیازی به سیستم تعلیق نداشتیم. ولی جاده ها از صاف بودن فاصله زیادی دارند. حتی جاده هایی هم که به تازگی آسفالت شده اند، دارای ناصافی هایی جزئی هستند که می توانند بر چرخ های خودرو تاثیر بگذارند. این ناصافی ها بر چرخ ها نیرو وارد می کنند و طبق قوانین حرکت نیوتن، همه نیروها جهت و اندازه دارند. یک دست انداز باعث می شود تا چرخ به صورت عمودی بر سطح جاده بالا و پایین برود. البته نیرو به بزرگی و کوچکی دست انداز بستگی دارد. در عین حال، چرخ خودرو هنگامی که از نا هم سطحی عبور می کند، یک شتاب عمودی را نیز به دست می آورد. بدون یک نظام مداخله کننده، همه انرژی عمودی چرخ، به شاسی که در همان جهت در حال حرکت است انتقال می یابد. در چنین شرایطی، ممکن است که چرخ ها به طور کامل از جاده جدا شده و سپس، تحت نیروی جاذبه، مجدداً با سطح جاده برخورد کنند. چیزی که شما نیاز دارید، سیستمی است که انرژی چرخ را (که دارای شتاب عمودی است) در حال عبور از دست انداز، جذب کرده و به شاسی و بدنه اجازه دهد تا به راحتی حرکت کنند. مطالعه نیروهای موجود در یک خودروی متحرک را دینامیک خودرو می نامند، و برای درک بهتر ضرورت وجود یک سیستم تعلیق، در وحله اول، نیاز به دانستن بعضی مفاهیم می باشد. اکثر مهندسان اتومبیل، دینامیک خودروی متحرک را از دو دیدگاه بررسی می کنند:

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- سواری – توانایی خودرو برای به نرمی عبور کردن از یک جاده پر دست انداز.
 - دست فرمان – امنیت خودرو در شتاب، ترمز و در پیچ ها و دورها
- سیستم تعلیق یک خودرو، با تمام قطعات مختلفش، زمینه تمامی این راه حل ها را فراهم می آورد. بگذارید به قسمت هایی از یک سیستم تعلیق استاندارد نگاهی بیندازیم. کار را از شاسی شروع کرده و به ترتیب پایین می رویم و به اجزای مشخصی که سیستم تعلیق را تشکیل می دهند، می پردازیم. سیستم تعلیق یک خودرو در حقیقت بخشی از شاسی است که شامل تمام سیستم های مهمی که در زیر بدنه قرار دارند، می شود. این سیستم ها شامل بخش های زیر می شوند:
- شاسی (فریم) – قطعه ساختاری و حامل بار که بدنه موتوردار خودرو را حمل می کند، پس در نتیجه توسط سیستم تعلیق پشتیبانی می شود.
 - سیستم تعلیق – تشکیلاتی که وزن را تحمل می کند، شوک و فشار را جذب کرده و کاهش می دهد و تماس لاستیک را کنترل می کند.
 - سیستم هدایت – مکانیزمی که راننده را قادر می سازد تا وسیله را هدایت کرده و جهت بدهد.
 - چرخ ها و لاستیک ها – اجزایی که حرکت خودرو را، با درگیری (اصطکاک) با سطح جاده، میسر می سازند.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آر م سایت و به همراه فونت های لازم



شکل ۱۳- تحلیل مجدد یک سیستم تعلیق

پس تعلیق، یکی از سیستم های اصلی در خودرو می باشد.

۲- ۴ انواع سیستم های تعلیق:

تعلیق همانگونه که قبلا اشاره گردید ، اصطلاحی ست که به سیستم محور چرخهای خودرو و فنربندی آن که نوعی حالت معلق بودن را نسبت به شاسی بوجود می آورد ، گفته می شود. می دانیم در یک خودرو چهار چرخ با یکدیگر در دو نظام مستقل کار می کنند - دو چرخ متصل به

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

اکسل جلویی و دو چرخ متصل به اکسل عقب. این بدان معناست که یک خودرو می تواند دو نوع متفاوت از سیستم تعلیق در جلو و عقب داشته باشد و معمولاً بدین گونه است. بیشتر بدین بستگی دارد که دو چرخ توسط اکسلی یک تکه متصل گردیده اند، یا به صورت مستقل در حرکت اند. حالت اولی به نام سیستم یکپارچه شناخته شده، و دومی را نیز با نام سیستم جداگانه می شناسند.

۲-۴-۲ سیستم تعلیق مستقل :

با وجود استحکام و ثبات زیادی که در تعلیق ثابت وجود دارد، ولی ایمنی و آرامش دو عامل بسیار مهمی هستند که خودرو سازان به آن مجبورند توجه بسیار زیادی بکنند. بدین جهت که غالب مصرف کنندگان ماشین، به دنبال راحتی و آسایش بیشترند برای استفاده از ماشین تا باربری با آن. بعلاوه برای بالا بردن ضریب ایمنی خودروها لازم است از سیستم تعلیقی مطمئنتری سود جست. در طراحی این سیستم به طور خاص برای حفظ چرخ، از دو بازوی جناغی شکل استفاده می شود. هر جناغ، که دارای دو محل اتصال به شاسی و یکی به چرخ می باشد، یک کمک و فنر پیچشی را برای جذب لرزش ها، حمل می کند. سیستم های تعلیق دو جناغی اجازه کنترل بیشتری را روی زاویه تمایل چرخ می دهند و آن، زاویه ای است که چرخ به خارج یا داخل تمایل پیدا می کند. آنها همچنین کمک به حداقل رسانیدن پیچ یا موج می کنند و احساس هدایت مطمئن تری را فراهم می نمایند. به خاطر همین مشخصات، به طور معمول از سیستم های تعلیق دو جناغی بر چرخ های جلویی خودروهای بزرگتر استفاده می شود. حال نگاهی به سیستم های تعلیق عقب می اندازیم. اگر یک اکسل یک تکه، چرخ های عقب خودرو را به هم متصل نماید، آنگاه به طور معمول، خودرو دارای سیستم تعلیق بسیار ساده ای می باشد. بر پایه یک فنر تخت یا پیچشی - در طرح اولی، فنرهای تخت مستقیماً به اکسل فرمان می چسبند. دو سر فنرهای تخت به صورت مستقیم به شاسی اتصال پیدا می کند، و کمک، به اتصالی که فنر را به بدنه نگاه می دارد، وصل می گردد. سالیان متمادی، تولید کنندگان خودروهای آمریکایی، استفاده از این طرح را به خاطر سادگی اش ترجیح می دادند. همان طرح پایه با جایگزینی فنرهای پیچشی به جای تختی نیز به دست می آید. در این حالت، فنر و کمک می توانند به صورت یکپارچه و یا جدا از هم به کار گرفته شوند. هنگامی که جدا از هم باشند، می توان از فنرهای کوچکتری استفاده نمود تا سیستم تعلیق، فضای کمتری

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

را اشغال نماید. اگر هر دو سیستم عقب و جلو، جداگانه باشند آنگاه تمامی چرخ ها به صورت جداگانه به بدنه اتصال و جهش می یابند. و در نتیجه آگهی های بازرگانی خودرو، آن را "سیستم تعلیق چهار چرخ مستقل" می نامند. هر سیستم تعلیقی که بتوان در جلو به کار گرفت، و همینطور مدل های سیستم جداگانه جلویی که در قبل بدانها اشاره گردید، در عقب نیز به کار گرفته می شود. البته در عقب خودرو نظام هدایت (سیستمی که شامل چرخ دنده جناغی بوده و چرخ ها را قادر می سازد تا از جهتی به جهت دیگر گردش یابند) غایب است. این بدان معنی است که تعلیق های جداگانه عقب را می توان نسخ ساده شده جلویی ها دانست، اگر چه قسمت های اصلی به قوت خویش باقی می مانند. در تعلیق مستقل هر چهار چرخ مستقل از دیگر چرخها نوسان می کند و ارتعاش آنها تاثیر زیادی بر چرخهای دیگر و شاسی نمی گذارد. و طبعاً این قابلیت تکان خوردن شاسی را به شدت کاهش خواهد داد. حرکت مفصلی اهرم بندی تعلیق مستقل، بوسیله مفصلهای سیبکی فراهم می شود. سیبکها جایگزین محور کینگ پین در تعلیق ثابت شده است. سیبکها به دو صورت: سیبک بالا و پایین ساخته می شوند.

-مزایای سیستم تعلیق مستقل:

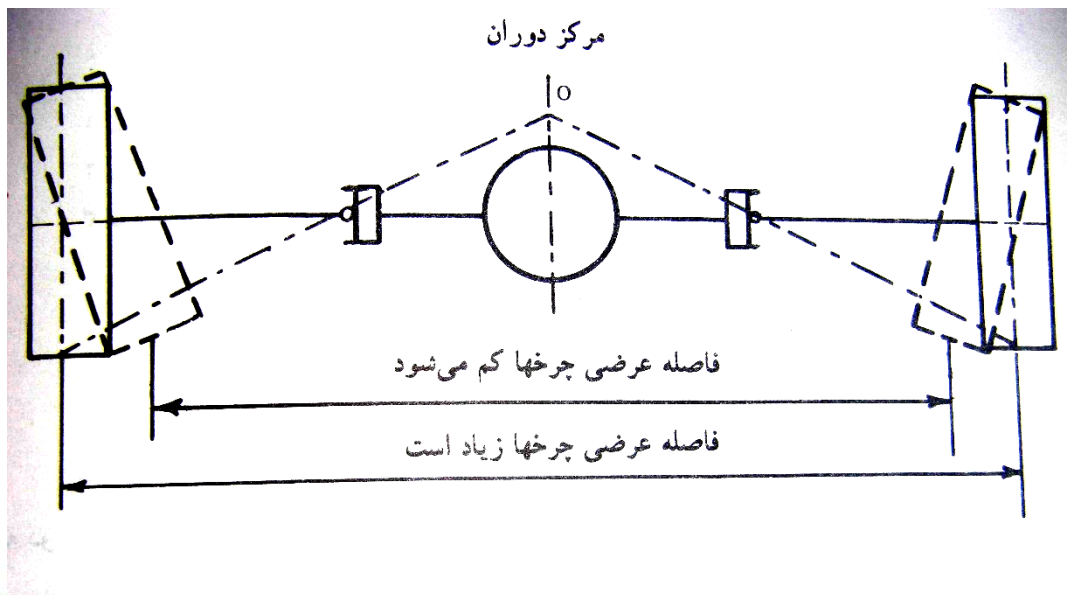
- ۱- هدایت و کنترل خودرو به علت تماس کامل چرخها با جاده ساده تر است.
- ۲- نیروهای وارد بر یک چرخ مستقلاً جذب شده و به شاسی منتقل می شود و از تاثیر بر چرخهای دیگر جلوگیری می شود.
- ۳- وزن محور که به شاسی متصل است روی سیستم فنربندی تحمیل نشده و لذا حالت فنریت تعلیق نرمتر و آسایش سرنشینان افزونتر خواهد شد.
- ۴- با طرح تعلیق مناسب، می توان در هنگام شتابگیری و پیچیدن، زاویه کمبر منفی به چرخهای محرک داد و سطح اتکای چرخها و استقرار و ایمنی را زیاد کرد، که ضمن پایین رفتن نقطه ثقل خودرو، خطر واژگونی آن تقلیل می یابد

-معایب سیستم تعلیق مستقل:

- ۱- به علت نرم بودن فنربندی سیستم تعلیق، حالت نوسان کنندگی چرخ زیاد بوده، لذا لاستیک سایی بیشتر است.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۲- هزینه تولید و نگهداری سیستم تعلیق مستقل زیادتر است.



شکل ۱۴- تغییرات زاویه کمبر در چرخهای عقب با تعلیق پاندولی

۲-۴-۱-۱-۱-۱ تعلیق مستقل پاندولی:

تعلیق مستقل پاندولی دارای یک چهارشاخه در هر پولوس بوده و برای مثال در تعلیق مستقل عقب اتومبیل فلوکس واگن از تعلیق پاندولی استفاده شده است. این تعلیق به علت نداشتن محور ارتجاعی، دارای درجه آزادی بیشتری است.

- - معایب تعلیق مستقل پاندولی:

۱- چهارشاخه های پولوس در نزدیکی دیفرانسیل و دور از چرخها قرار می گیرد و همین طرح باعث ایجاد زاویه کمبر مثبت در چرخها شده و سطح اتکای چرخها کاهش پیدا می

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

کند. کمبر مثبت نقطه ثقل خودرو را بالا برده و تمایل به واژگونی خودرو را افزایش می دهد.

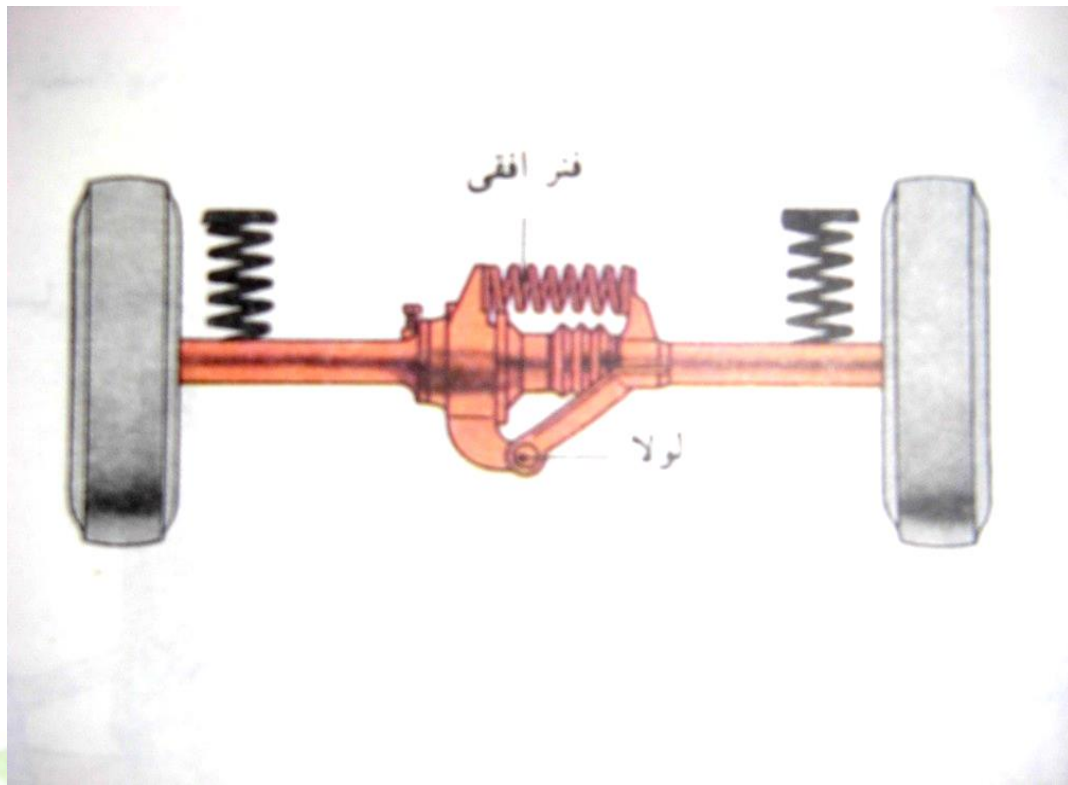
۲- به علت تغییرات زاویه ای زیاد چرخهای عقب، مقدار لاستیک سایبی در آنها زیاد است.

۲-۱-۴-۲ تعلیق مستقل پاندولی یک مفصلی:

کارخانه بنز برای برطرف نمودن معایب تعلیق پاندولی دو مفصلی، نوع پاندولی یک مفصلی را در خط تولید قرار داد. در این طرح یک طرف پوسته دیفرانسیل یک پارچه و طرف دیگر آن مفصلدار است. قسمت مفصلی پوسته بوسیله بوش (از طرف پایین) و فنر لوله ای (از طرف بالا) به قسمت ثابت محور متصل می شود. در تعلیق پاندولی یک مفصلی، تغییرات زاویه ای دو چرخ کمتر بوده و تمایل به واژگونی در خودرو کمتر است. وظیفه فنر مارپیچ عرضی، متعادل نمودن دو قسمت تعلیق است. در حرکت مستقیم فنر بین دو قسمت محور نوسانی متعادلی به وجود آورده و در هنگام پیچیدن از بلند شدن چرخ داخل قوس جلوگیری می کند.

WikiPower.ir

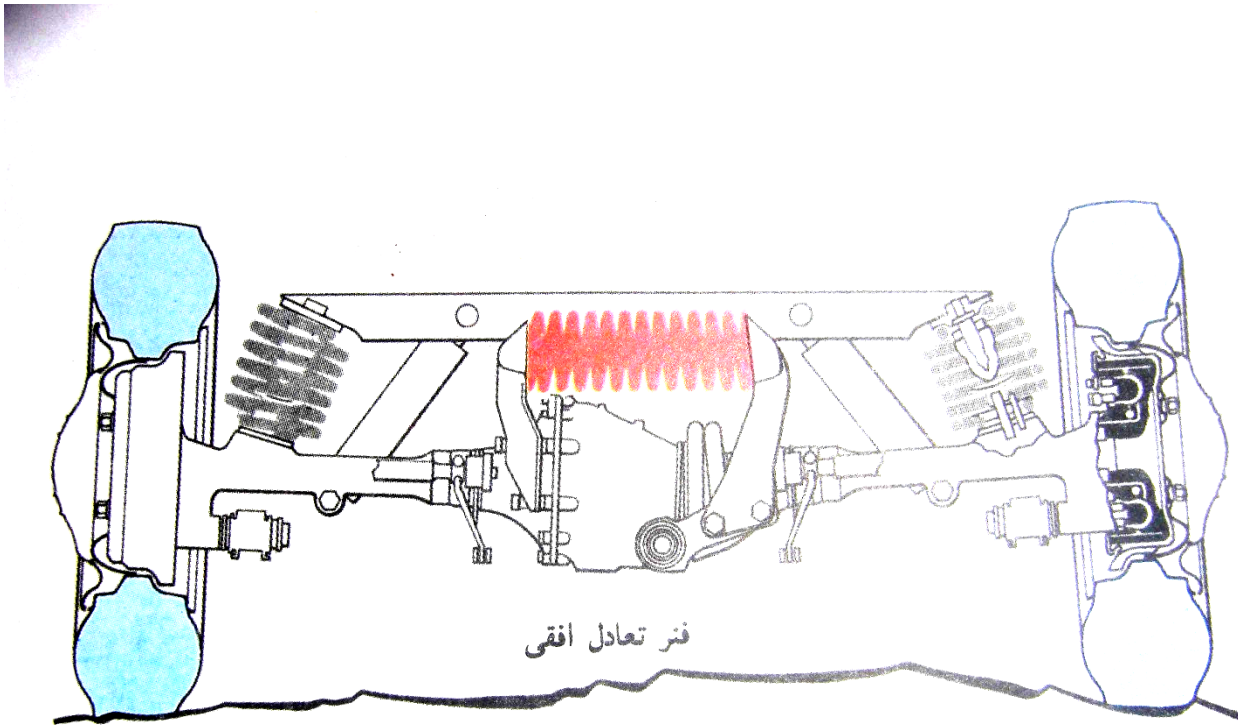
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



شکل ۱۵- تعلیق پاندولی یک مفصلی



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۱۶- تعلیق پاندولی یک مفصلی

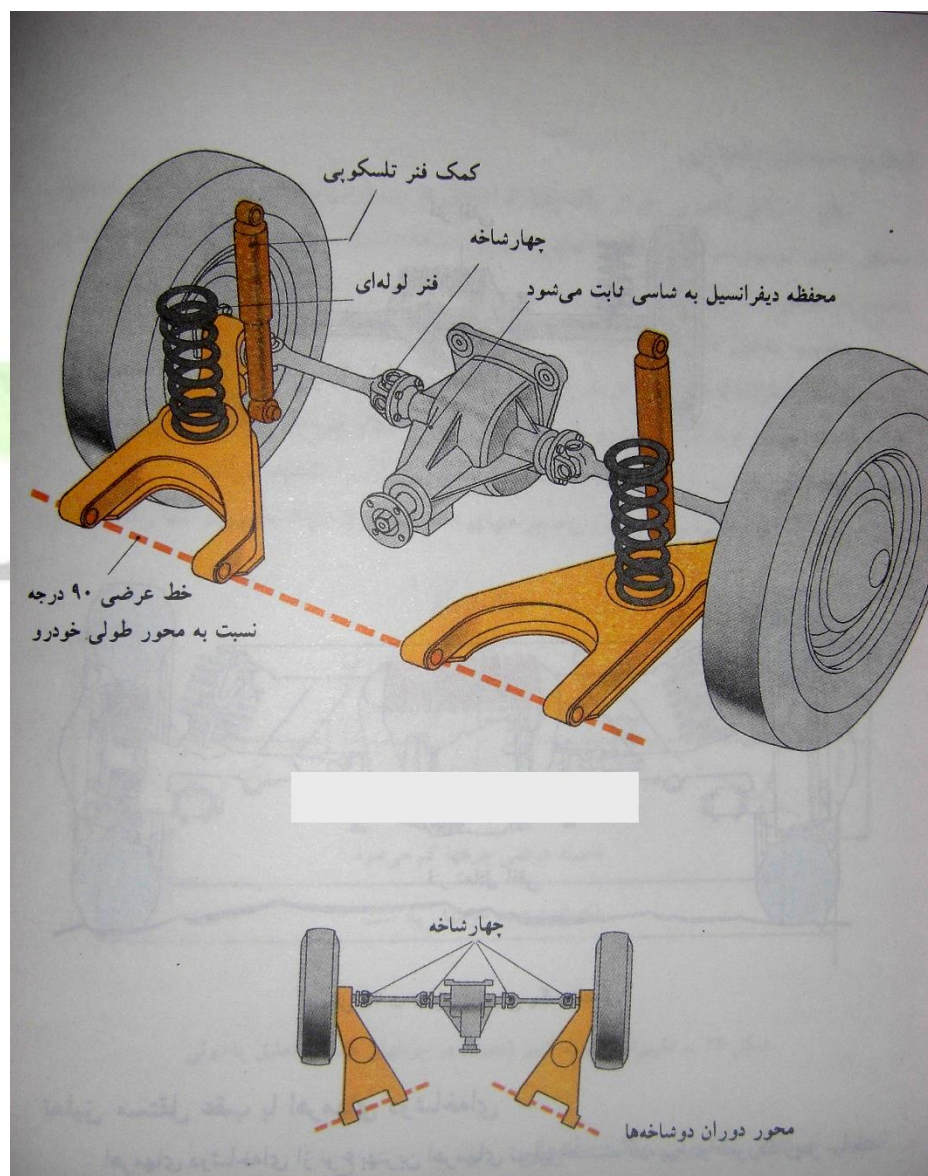
۲-۴-۱-۳ تعلیق مستقل عقب با اهرمهای دو شاخه ای :

اهرمهای دو شاخه ای از بهترین نوع اهرمهای تعلیق هستند که به دو صورت زیر ساخته می شوند :

- ۱- اهرم دو شاخه ای ۹۰ درجه
- ۲- اهرم دو شاخه ای کمتر از ۹۰ درجه

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

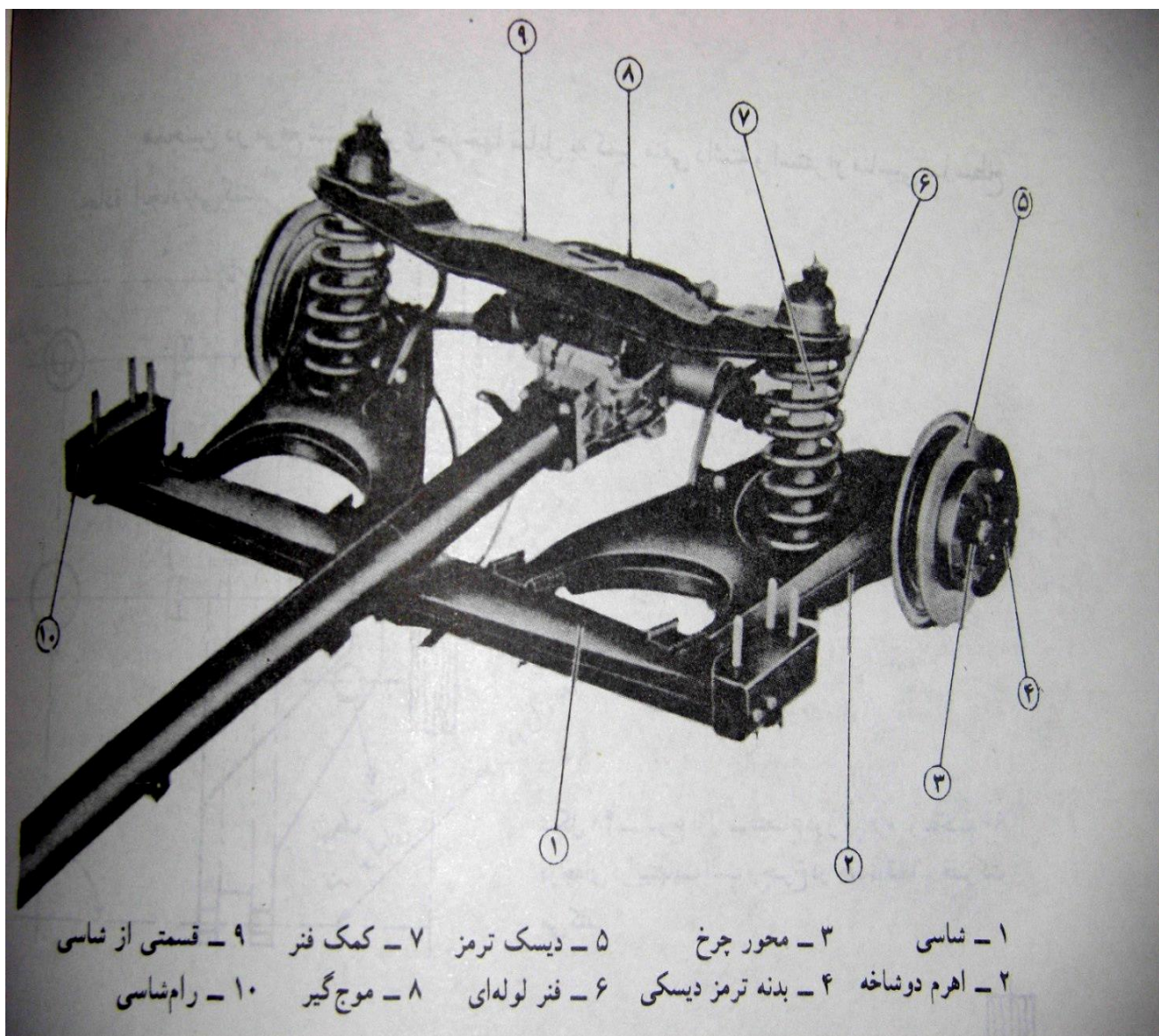
در نوع اول دو شاخه ای هر اهرم نسبت به چرخ زاویه ۹۰ درجه می سازد و اهرمها اجازه نوسان مستقل به چرخها را می دهند. در طرح گفته شده نوسان چرخها در یک صفحه قائم بوده و زاویه کمبر چرخ تغییر نمی کند. از نظر عدم تغییرات زاویه ای این نوع تعلیق، مانند تعلیق یک مفصلی می باشد. یعنی نقطه واژگونی را بالا نگه می دارد و از تمایل به واژگونی نمی کاهد.



شکل ۱۷ - تفاوت اهرم دو شاخه ای ۹۰ درجه و کمتر از ۹۰ درجه

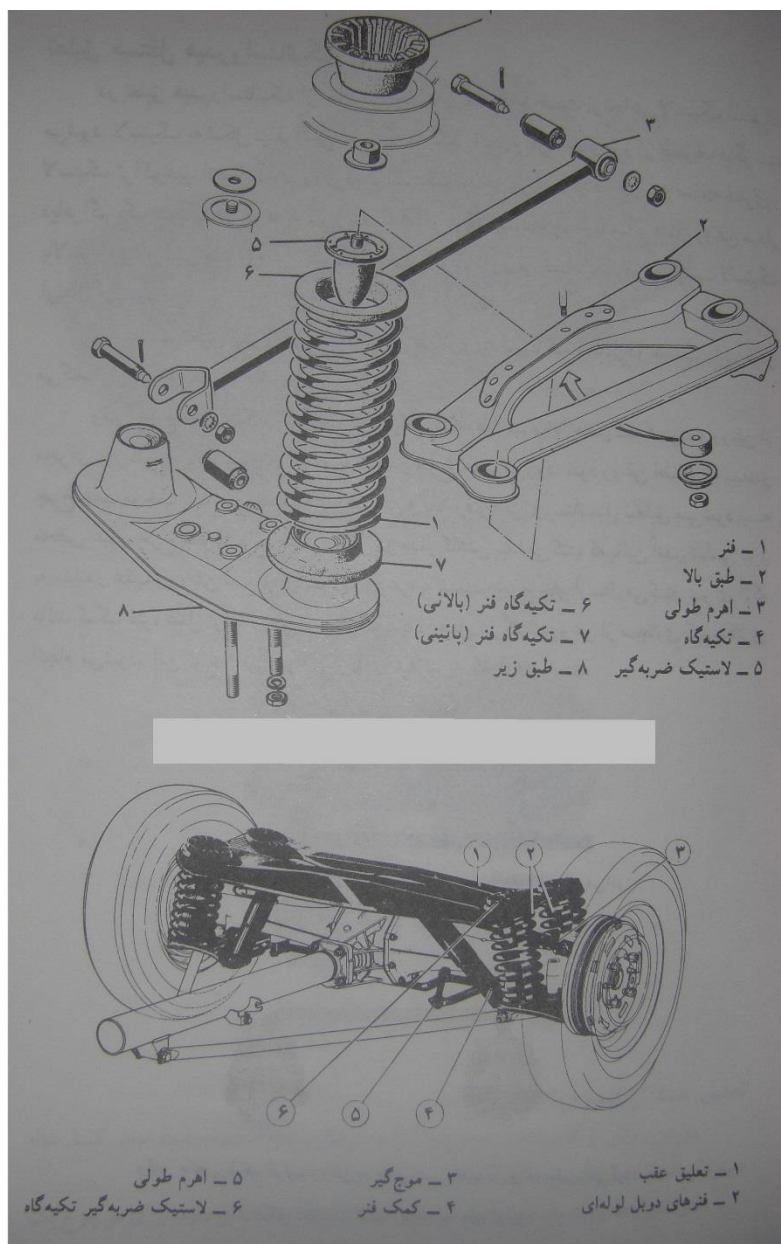
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

در نوع دوم، مرکز دوران دو شاخه های اهرم، نسبت به خط افقی زاویه ای به اندازه α می سازد (از دید افق) و نسبت به دید قائم زاویه β تشکیل می دهد. با تغییرات دو گانه ای که در محل مفصل بندی دو شاخه ها ایجاد نموده اند، کمبر منفی مطلوبی را برای چرخهای محرک بوجود آورده اند. به طوری که در هنگام پیچیدن، سطح اتکای چرخهای عقب بیشتر شده و نقطه ثقل به طرف زمین نزدیکتر خواهد شد. و از واژگون شدن خودرو جلوگیری خواهد شد. همچنین در موقع شتابگیری چرخها تمایل به کمبر منفی داشته و استقرار مناسبی با سطح جاده برقرار خواهند نمود.



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شکل ۱۸- محور مستقل عقب به حالت دو شاخه ای مایل در اتومبیل پژو ۵۰۴



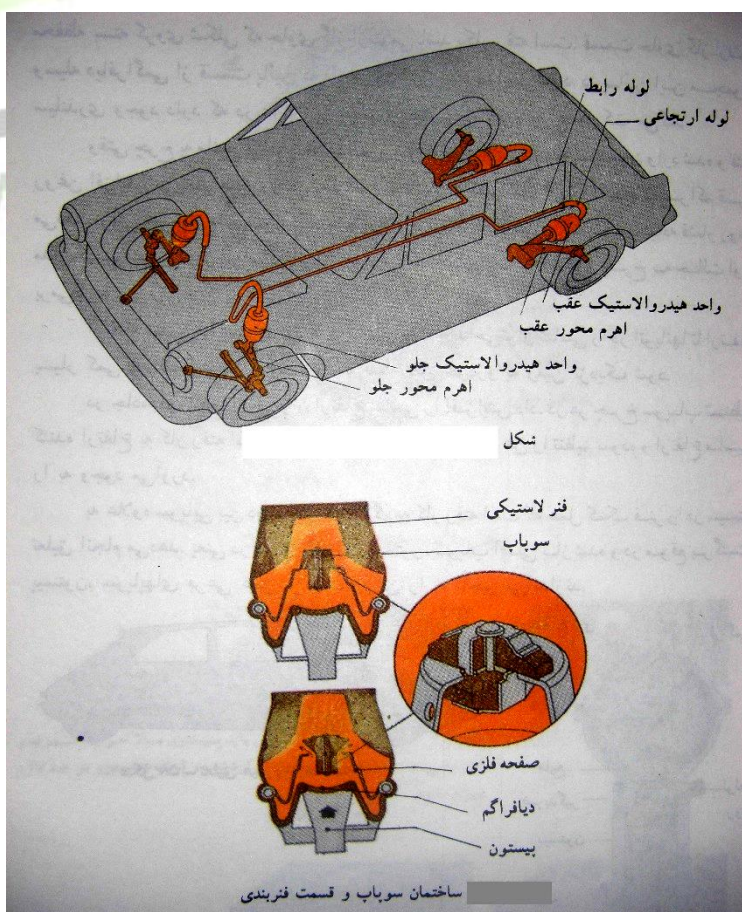
شکل ۱۹- تعلیق مستقل عقب در اتومبیل های پژو (مدل قدیم)

۲-۴-۱-۴-۲ تعلیق مستقل هیدرو استاتیک :

در تعلیق مستقل هیدرو استاتیک از خاصیت جابجایی مایع و خاصیت ارتجاعی لاستیک استفاده می شود. لاستیک به شکل دیافراگمی است که از یک طرف به اهرم چرخ و از طرف

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

دیگر به لاستیک تراکم پذیر اتصال دارد. روی دیافراگم یک صفحه فلزی قرار دارد و بین صفحه فلزی و دیافراگم ، یک سوپاپ دو طرفه وجود دارد. در موقع اصابت چرخ با مانع ، فشار روغن مدار بالا می رود. افزایش فشار روغن ، سوپاپ را باز کرده و روغن تحت فشار به پشت لاستیک ارسال می شود. بین سیستم تعلیق جلو و عقب لوله روغن بکار رفته است که تعادل دو قسمت را برقرار می کند. وقتی چرخ جلو به مانعی اصابت کند، دیافراگم به طرف بالا حرکت کرده و روغن از مجرای بزرگتر سوپاپ حرکت خواهد کرد و به سیلندر چرخ عقب خواهد رفت. نفوذ روغن اضافی به سیلندر چرخ عقب ، موجب بلند شدن قسمت عقب شاسی و بالا رفتن انرژی پتانسیل تعلیق می شود. به محض عبور چرخ جلو از مانع ، فشار روغن در مدار کاهش پیدا می کند. که پایین آمدن شاسی نیرو به سیلندر عقب و روغن مدار وارد نموده و روغن به سیلندر چرخ جلو ارسال می کند. برای آنکه مانند کمک فنر ، عمل ارتعاش گیری صورت پذیرد ، عمل برگشت روغن از مجاری کوچکتری صورت می گیرد. این نوع تعلیق در سواری های لیلاند بکار رفته است.



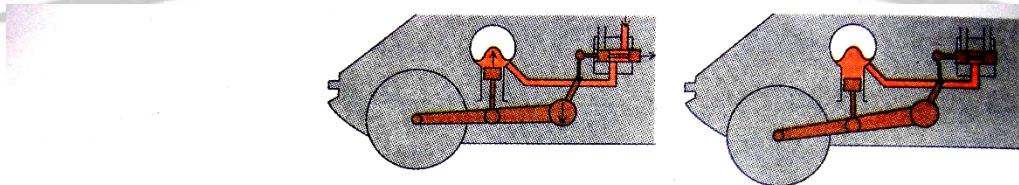
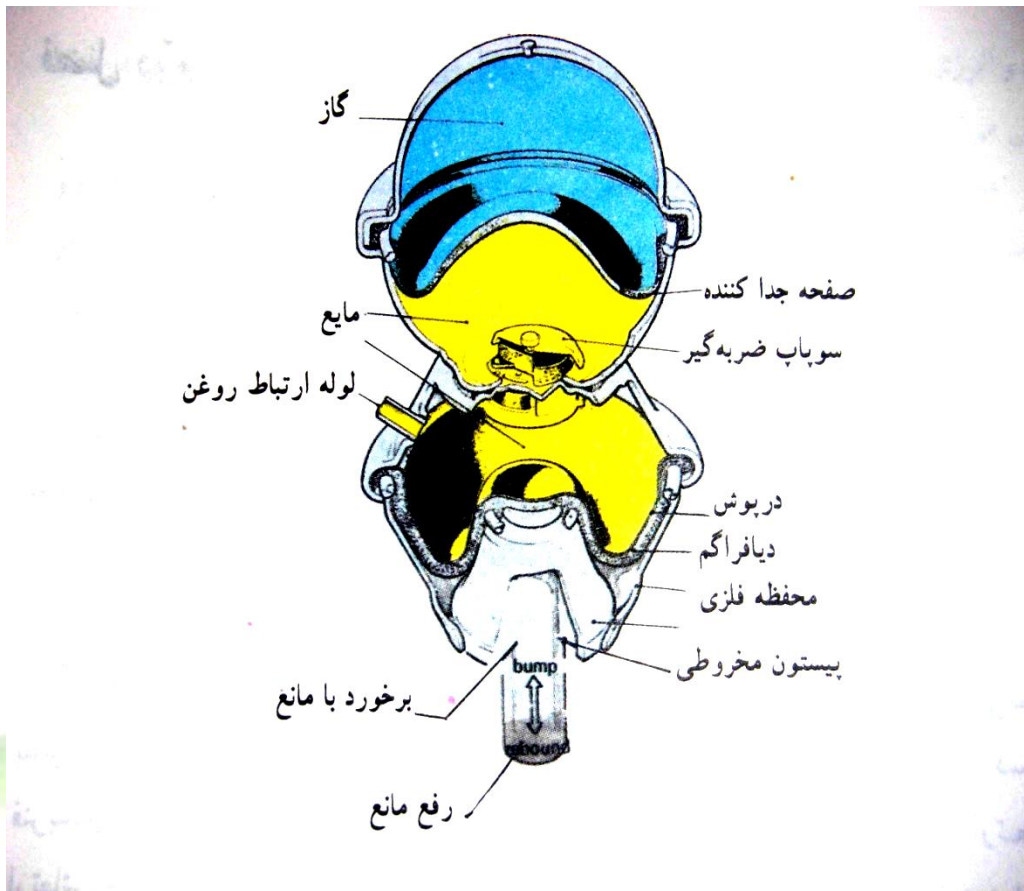
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

شکل ۲۰- تعلیق مستقل هیدرو استاتیک

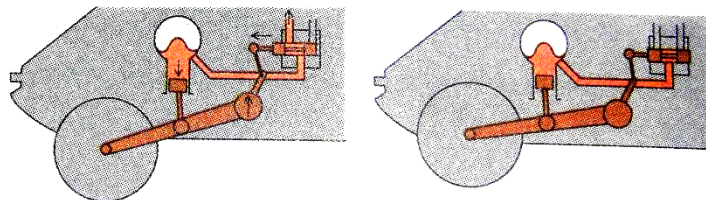
۲-۴-۱-۵ تعلیق مستقل هیدرو پنوماتیک :

در این سیستم از خاصیت تراکم پذیری گاز و انتقال روغن استفاده شده است. کارخانه سیتروین آن را در تعلیق سواریهایش بکار برده است. در تعلیق هیدروپنوماتیک هر چرخ تجهیزات مستقل و جداگانه ای دارد. برای هر چرخ یک محفظه بسته کروی شکل قرار داده شده که حاوی ازت است. قسمت حاوی گاز ازت بوسیله دیافراگمی از قسمت پایین که دارای روغن است، جدا می شود. در پایین این مجموعه سیلندری وجود دارد که در داخل آن پیستون متصل به اهرم چرخ حرکت می کند. وقتی چرخ به مانعی برخورد می کند، نیرو بوسیله اهرم به دسته پیستون وارد شده و فشار روغن افزایش می یابد. فشار روغن به دیافراگم تاثیر نموده و گاز ازت را تحت تراکم قرار می دهد. وقتی چرخ از مانع عبور کند، پیستون را نیز به طرف پایین می کشد و در نتیجه فشار روغن مدار کم می شود. که در این موقع انرژی منتراکم شده گاز ازت آزاد شده و چرخ به حالت اوله باز می گردد. ارتفاع شاسی با پمپ روغن قابل تنظیم است و لذا می توان شاسی را در اتوبانها تا ارتفاع بسیار کمی به زمین نزدیک کرد تا نقطه ثقل خودرو به زمین نزدیک شود. در جاده های ناهموار می توان ارتفاع شاسی را افزایش داد. در هر چرخ سوپاپ تنظیم کننده ارتفاع بکار رفته است که نسبت به بار شاسی فشار روغن را تنظیم نموده و ارتفاع مناسبی را بوجود می آورد. به علاوه سوپاسی بین دو محفظه دیافراگم به کار رفته است که عمل کمک فنر را در سیستم تعلیق انجام می دهد. یعنی در موقع بالا رفتن پیستون، سوپاپ اصلی باز شده و در موقع برگشت پیستون، سوپاپهای فرعی عمل برگشت روغن را به تاخیر می اندازند.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آر سایت و به همراه فونت های لازم



وقتی بار خودرو افزایش یابد پیستون به بالا حرکت نموده و اجازه می دهد روغن اضافی به مدار وارد شده و ارتفاع خودرو در حد لازم میزان شود.



وقتی بار خودرو کاهش یابد، شاسی بطرف بالا حرکت می کند و سوپاپ برگشت روغن باز می شود. در این وضعیت آنقدر روغن از سیلندر جریخ به مخزن برمی گردد که ارتفاع شاسی در اندازه تنظیم شده قرار گیرد.

شکل ۲۱ - دو تصویر در رابطه با مکانیزم تعلیق مستقل هیدرو پنوماتیک

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۲-۴-۲ انواع سیستم تعلیق مستقل در محور جلو :

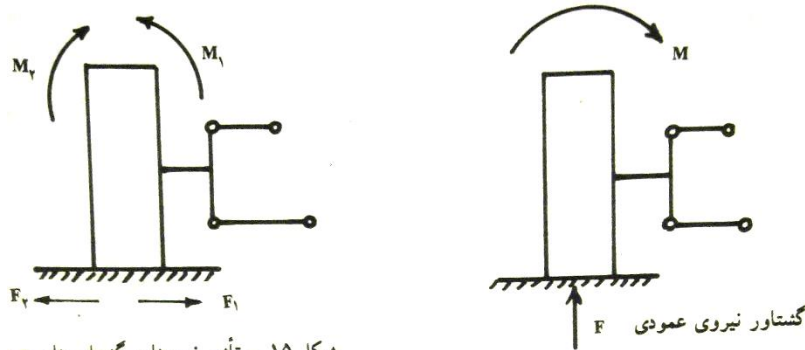
تعلیق مستقل در محور جلو در سه حالت زیر ساخته می شود:

- ۱- طبق دار
- ۲- تلسکوپی (مک فرسون)
- ۳- اهرم طولی

۱-۲-۴-۲ تعلیق مستقل جلو با اهرم طبق دار دوبل

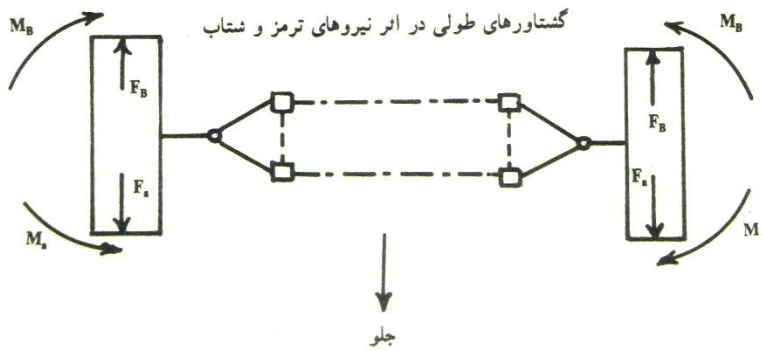
یکی از متداولترین نوع تعلیق مستقل در محورهای جلو ، تعلیق طبق دار دوبل است. طبق اهرم دوشاخه مثلثی شکلی ست که قاعده آن به رام شاسی و راس آن با مفاصل سیبکی به اهرم متصل به محور چرخ (سگدست) مربوط شده است. در واقع فرمان دادن و هدایت خودرو ، محور چرخ جلو حول سیبکها چرخش نموده مانند اهرم کینگ پین در تعلیق ثابت عمل می کند. بین طبق بالا و پایین فنر لوله ای قرار گرفته و بین طبق پایین و شاسی کمک فنر نصب می شود. (طبق پایین بزرگتر از طبق بالاست) طبقها نیروهای عمودی (ضربه جاده به چرخ) ، نیروهای طولی (شتابگیری و ترمز کردن) و نیروهای عرضی (نیروهای جانبی وارد بر چرخها مثلا نیروی گریز از مرکز در هنگام پیچیدن) را تحمل می کند.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۱۵ - تأثیر نیروها و گشتاورهای عمودی

- تأثیر نیروی عمودی و گشتاور آن بر طبق



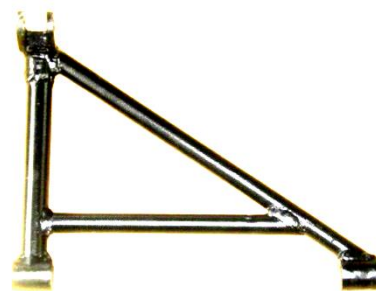
نیروی ترمز F_B
گشتاور ترمز M_B تمایل به تواوت
نیروی شتاب F_A
گشتاور شتاب M_A تمایل به تواین

- تأثیر نیروهای ترمز و شتاب و گشتاور حاصله

شکل ۱۱- تأثیر نیروهای ترمز و گشتاور حاصله در تعلیق طبق دار

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

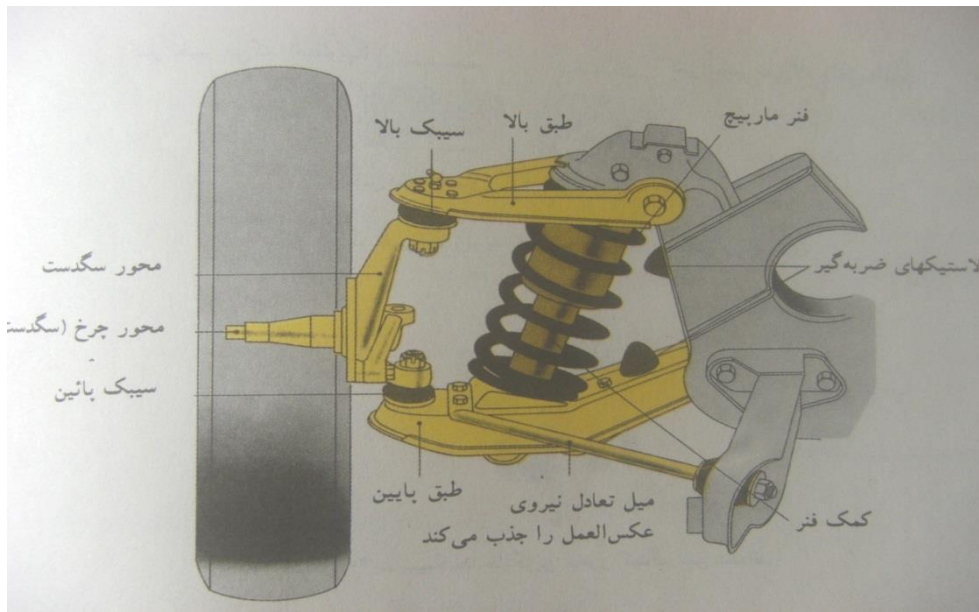
اما دلیل اینکه طبقها را یک اندازه نمی سازند چیست ؟ ... اگر طبقها را یک اندازه می ساختند ، در موقع نوسان چرخهای جلو مانند تعلیق ثابت عمل می کردند. ولی با طرح کوتاه ساختن طبق بالا و بلندتر ساختن طبق پایین ، حرکت چرخ به حالت پاندولی خواهد بود.



شکل ۲۱ - تفاوت اندازه طبق بالا و پایین در باگی ها نیز یکسان نیست .

علاوه بر کوتاه و بلند ساختن طبقها ، آنها را غیر موازی هم نصب می کنند تا در موقع پیچیدن ، چرخهای جلو کمبر منفی پیدا کرده و خطر واژگونی به حداقل برسد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

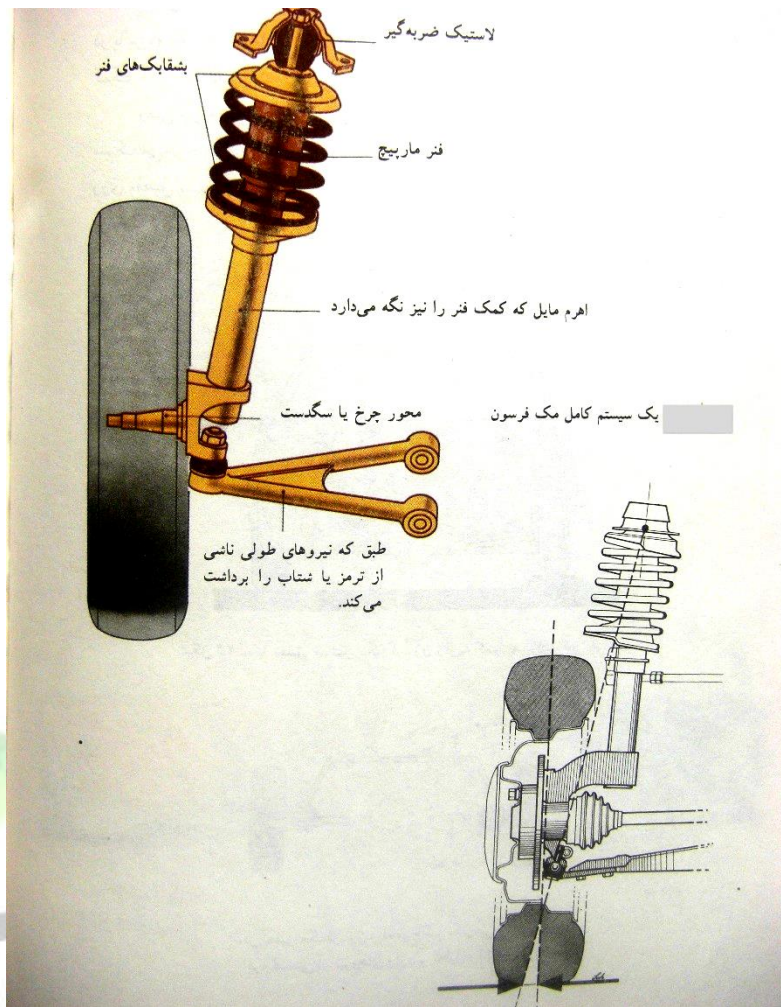


شکل ۲۲- یک تعلیق کامل از نوع طبق دار

۲-۲-۴-۲ تعلیق مستقل جلو با سیستم تلسکوپی (مک فرسون)

در تعلیق مک فرسون یک طبق در پایین و یک اهرم مایل به اهرم محور جلو (سگدست) متصل می شود. اهرم مایل حامل کمک فنر، بشقابک، فنر لوله ای و فلانش اتصال است. وقتی چرخ حول سیبک روی طبق پایین دوران کند، تمام اهرم مایل و ملحقات آن حول سیبک می چرخند. در این سیستم اهرم مایل به جای محور کینگ پین عمل می کند که یک پایه آن روی مفصل سیبکی طبق پایین و پایه دیگر آن داخل بلبرینگ فلانچی است که زیر گلگیر بسته می شود. ضربه های چرخ را فنر مارپیچ جذب می کند و کمک فنر داخل فنر مارپیچ نیز ارتعاشات فنر را می کاهد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۲۳- سیستم تعلیق مک فرسون در خودروی محرک جلوی آیودی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



شکل ۲۴- تعلیق مک فرسون با اهرم خمیده در هند

- مزایای تعلیق تلسکوپی

- ۱- ساختمان تعلیق ساده و قیمت تمام شده آن ارزان است.
- ۲- زاویه کمبر چرخ جلو ثابت است.
- ۳- تعداد اهرم تعلیق بندی نسبت به نوع طبق دار کمتر است و از سبک کمتری استفاده شده است.
- ۴- نگهداری و تعمیر تعلیق ارزانتر است.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۵- از بین زوایای چرخ فقط کستر و تواین نیاز به تنظیم دارند و بقیه زوایا در صورت سالم بودن قطعات نیاز به تنظیم ندارند.

- معایب تعلیق تلسکوپی:

۱- تکیه گاه فنر در زیر گلگیر نیروی زیادی را تحمل می کند و نیازی به زیر سازی نیرومندی دارد.

۲- ضربه های چرخ ، نیروی ضربه دار به اتاق وارد می کند.

۳- نیروهای جانبی و عمودی وارد بر چرخ جلو ، اهرم مایل را خم نموده و در نتیجه آن ، نیروی اصطکاک پیستون کمک فنر با سیلندر آن زیاد شده و فنریت سیستم را خراب می کند . به علاوه لاستیک سایبی چرخهای جلو افزایش می یابد.

۲-۴-۲-۳ تعلیق مستقل جلو با اهرم طولی:

در این سیستم یک اهرم طولی نیرومند بکار رفته است که یک سر آن به شاسی و سر دیگرش به محور چرخها متصل است. اهرم طولی به چند شکل در سیستم تعلیق ساخته شده است.:

۱- اهرم طولی دو شاخه:

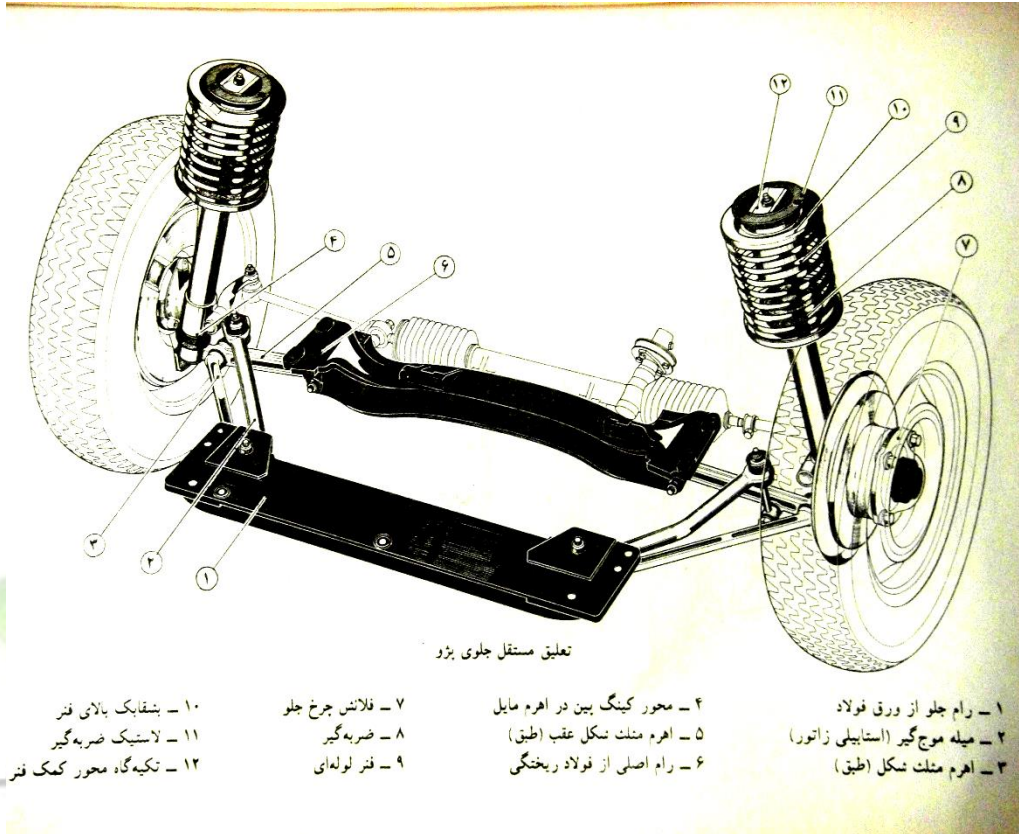
در اتومبیلهای روور از اهرمهای دو شاخه استفاده شده است. اهرم طولی به شکل مثلث است که راس آن با اتصال سیبکی به محور چرخ و دو سر قاعده آن به شاسی و تکیه گاه فنربندی شده ای اتصال دارد .

۲- اهرم طولی خمیده (ژامبون):

در اتومبیل ژیان از اهرم طولی قوسدار برای تعلیقهای عقب و جلو استفاده شده است . سیستم فنربندی در اینگونه تعلیق از نوع لوله ای است که در داخل استوانه هادی قرار دارد. فنر نیز به

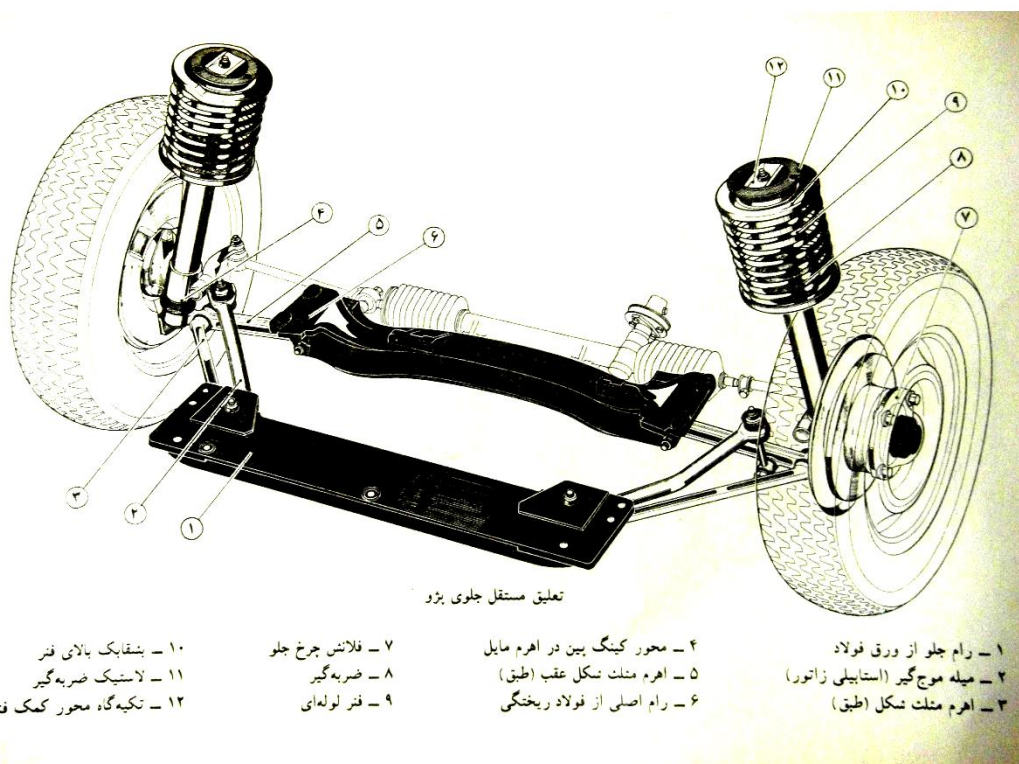
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

طور طولی (در جهت طول خودرو) قرار گرفته و میله ای که به بشقابک فنر متصل است ، با اهرم خمیده درگیر بوده و حرکت چرخ و اهرم طولی با فنر کنترل می شود.



WIKIPOWER.IR

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



تعلیق مستقل جلوی پژو

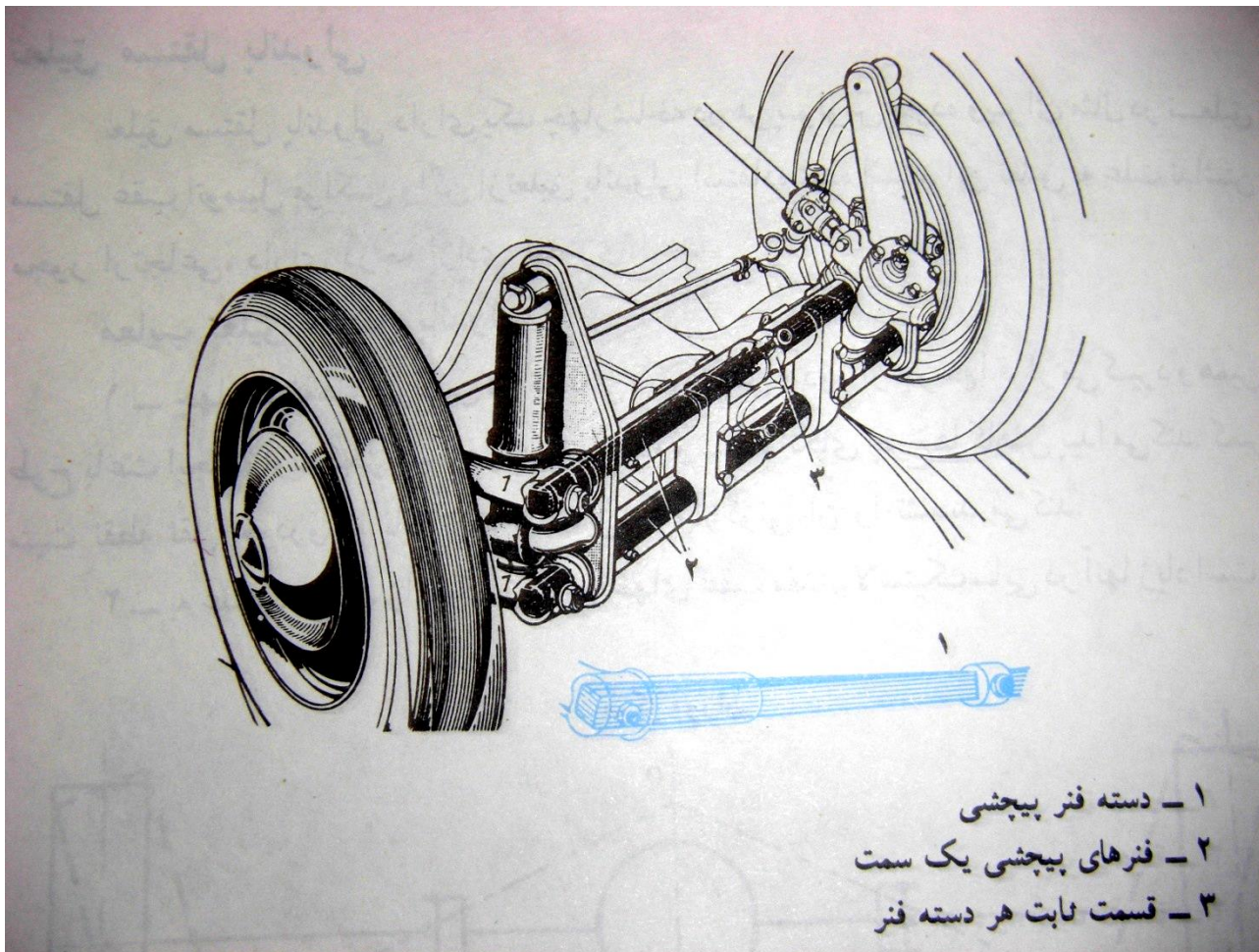
- | | | | |
|----------------------------|-------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| ۱۰ - بنسفاک بالای فنر | ۷ - فلانس چرخ جلو | ۴ - محور کینگ بین در اهرم مایل | ۱ - رام جلو از ورق فولاد |
| ۱۱ - لاستیک ضربه گیر | ۸ - ضربه گیر | ۵ - اهرم منلت شکل عقب (طبق) | ۲ - میله موج گیر (استابلی زاتور) |
| ۱۲ - تکیه گاه محور کمک فنر | ۹ - فنر لوله ای | ۶ - رام اصلی از فولاد ریختگی | ۳ - اهرم منلت شکل (طبق) |

شکل ۲۵- تعلیق مستقل جلوی پژو ۵۰۴

۳- تعلیق با اهرم طولی دوبل در تعلیق جلو:

در اتومبیلهای فولکس واگن مدل ۱۳۰۰ و ۱۶۰۰ از اهرمهای طولی دوبل استفاده شده است. این اهرم از یک طرف به محور اهرم چرخ (سگدست) و از طرف دیگر به دسته فنر پیچشی متصل است.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

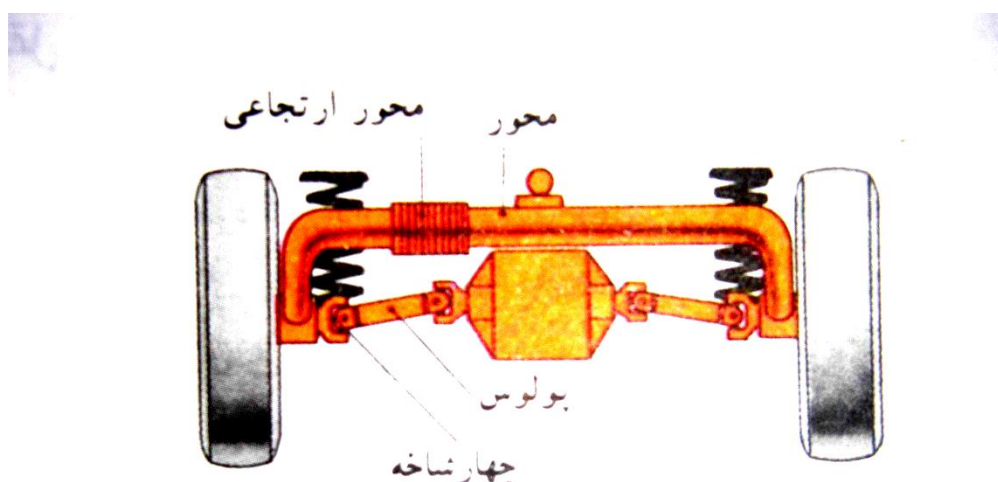


شکل ۲۶- کاربرد فنر پیچشی در تعلیق جلوی فلوکس واگن

۲-۴-۳ تعلیق نیمه مستقل دو دیون (de dion):

فردی بعه نام دو دیون یک محور ارتجاعی انتخاب کرد و آن را به دو اهرم چرخ محرک متصل نمود. این اهرم به شاسی نیز تکیه می نماید. فنرهای تعلیق از نوع لوله ای است که بین اهرم و شاسی قرار می گیرد. تعلیق دو دیون تعلیق نیمه مستقل است زیرا محور ارتجاعی ضمن تحمل بار، حرکت چرخها را کنترل کرده و فقط به اندازه حالت ارتجاعی خود به آنها درجه آزادی می دهد. البته این تعلیق یکبار دیگر با همین نام مورد تحلیل قرار گرفت. اما از لحاظ کاربری بین این دو تفاوتی برقرار است.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



شکل ۲۷- تعلیق مستقل پاندولی یا دو دیون

۲-۴-۴ سیستم های تعلیق ویژه:

تا به اینجا، بحث بر سر تعلیق خودروهای دیفرانسیل جلو و عقب معمولی بوده - خودروهایی که در جاده های عادی و در شرایط رانندگی متعارف استفاده می شوند. ولی در مورد تعلیق خودروهای ویژه نظیر خودروهای تقویت شده، مسابقه ای و یا خودروهای مسابقات خارج از جاده مثل باگی چه؟ در حالی که تعلیق خودروهای ویژه از همان ویژگی های پایه بهره می برند، آنها از خصوصیات برتری نیز، بسته به شرایط رانندگی که در آن قرار دارند، برخوردار هستند. در ادامه یک بررسی را از چگونگی طراحی این سیستم برای سه نوع خودروی ویژه - فولکس باجا، خودروهای مسابقه ای فرمول یک و خودروهای کلاسیک تقویت شده آمریکایی - ارائه می دهیم. طراحی فولکس قورباغه ای مشخصاً برای تبدیل شدن به یک خودروی مطلوب رای طرفداران مسابقات خارج از جاده انجام شده بود. با یک مرکز ثقل پایین و قرار گرفتن موتور بر اکسل عقب، فولکس تک دیفرانسیل، به راحتی خودروهای دو دیفرانسیل با شرایط غیر

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جاده ای کنار می آید. البته فولکس قورباغه ای با تجهیزات اولیه (کارخانه ای) خود، با شرایط غیر جاده ای هماهنگ نمی باشد. اکثر فولکس ها به یک سری تغییرات و تبدیل ها نیازمند هستند تا بتوان از آنها در شرایط سخت مسابقات صحرایی باجا کالیفرنیا استفاده نمود. یکی از مهمترین تغییرات، در سیستم تعلیق به وجود می آید. با برداشتن سیستم تعلیق میله پیچشی، تجهیزات

استانداردی که در جلو و عقب اکثر فولکس های سال های ۱۹۳۶ تا ۱۹۷۷ وجود داشته، می توان فضا را برای چرخ ها و لاستیک های سنگین و مخصوص خارج از جاده باز نمود. کمک فنرهای بلندتری جایگزین کمک های استاندارد شده تا بدنه را بالاتر ببرد و فضای بیشتری را به چرخ ها برای جابه جایی دهد. در بعضی موارد دیده شده که میله های پیچشی را به کل برداشته و با سیستم های فنری فشرده جایگزین می کنند، قطعاتی که شامل فنر و کمک در یک واحد قابل تنظیم قرار دارند. نتیجه این تغییرات، خودرویی است که به چرخ ها اجازه جا به جایی عمودی در حدود ۲۰ اینچ (۵۰ س م) با بیشتر را می دهد. چنین خودرویی به راحتی می تواند از مناطق سخت عبور نموده و اغلب به نظر می آید که پستی و بلندی ها را "نادیده" می گیرد، مانند سنگی که روی آب می جهد. خودروی مسابقه ای فرمول یک، اوج تکامل و ابداع را در صنعت اتومبیل به نمایش می گذارد. وزن کم، بدنه های ترکیبی، موتورهای ده سیلندر قدرتمند و فرم ایرودینامیک پیشرفته، منجر به پدید آمدن خودروهایی سریع تر، امن تر و قابل اعتمادتر شده است.



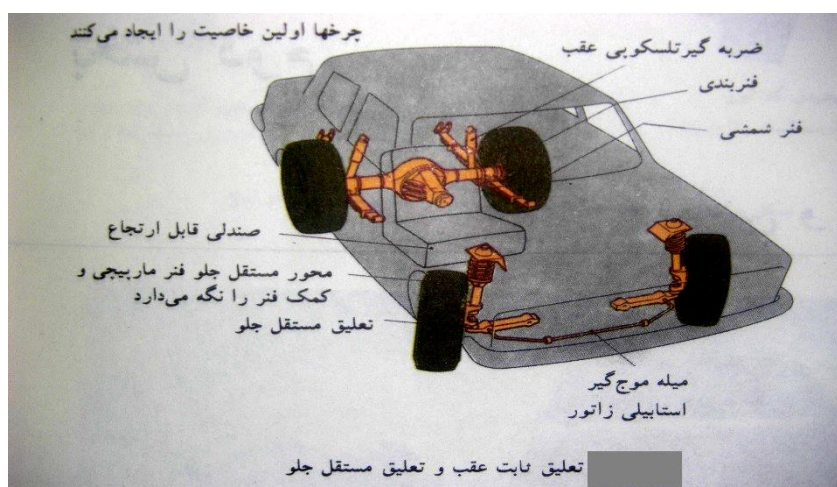
شکل ۲۸- سیستم تعلیق این ماشینها یقیناً با محاسبات پیچیده ای حاصل شده است.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آر م سایت و به همراه فونت های لازمه

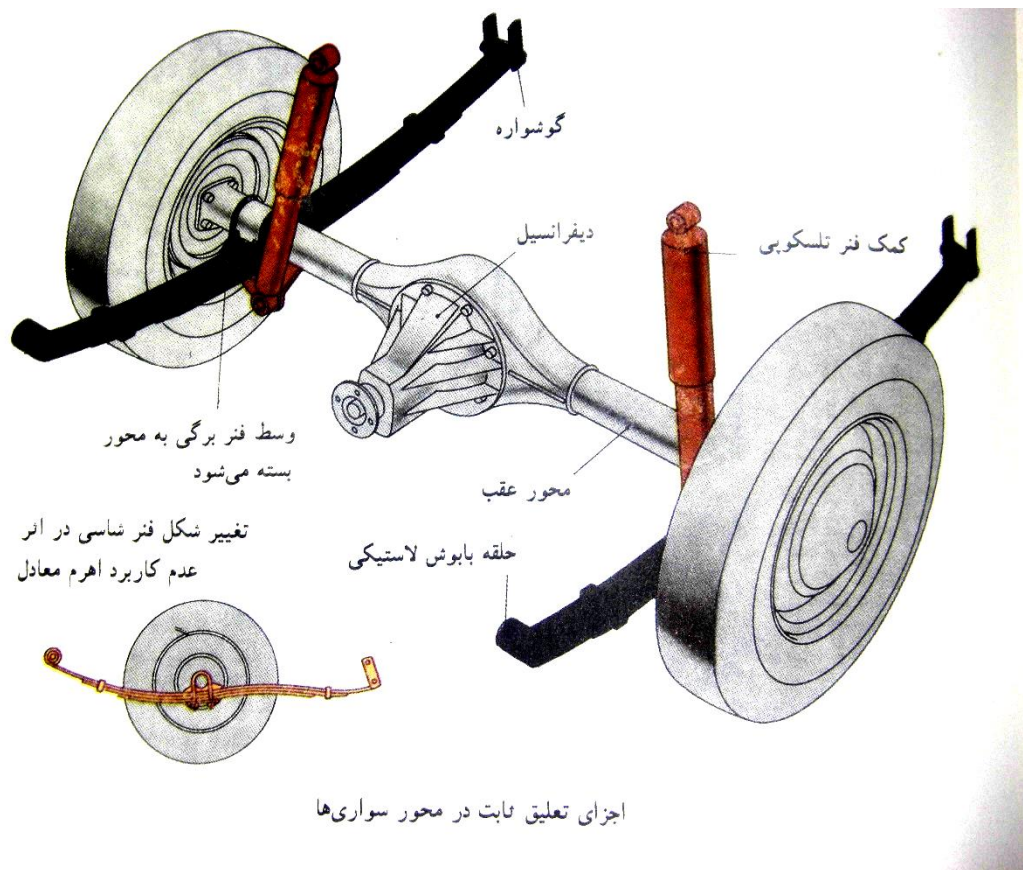
برای بالا بردن مهارت راننده به عنوان فاکتور و هدف کلیدی در یک مسابقه، ملزومات و قوانین سختی بر طراحی خودروی مسابقه فرمول یک حاکم می باشد. برای مثال، قوانین مربوط به نظم بخشیدن به طراحی سیستم تعلیق بیان می کند که همه خودروهای فرمول یک بایستی به شیوه معمول فربندی شوند، و اجازه استفاده از تعلیق های پویا (که توسط کامپیوتر کنترل و تنظیم شده اند) نمی دهد. با در نظر گرفتن این مطلب، خودروها دارای یک سیستم تعلیق چند اتصالی می شوند، که از یک مکانیزم چند میله ای استفاده می کند، همانند سیستم دوجناغی.

۲-۴-۵ سیستم تعلیق ثابت

در سیستم تعلیق یکپارچه یا ثابت محور یکپارچه بوده و هر دو چرخ مستقیماً به محور متصل می شوند. این تعلیق از قدیمیترین تعلیقهاست و امروزه در ماشینهای لوکس و خانگی کاربری ندارد. سیستم در تعلیق ثابت در قسمت جلویی جلویی، دارای یک اکسل جلو است که دو چرخ را به هم متصل می کند. اساساً همانند یک میله محکم است که در قسمت زیرین جلویی خودرو قرار داشته و در جایش به وسیله فنرهای تخت و کمک ها محکم شده است. این سیستم به طور معمول در کامیون ها و خودروهای باری، استفاده می شود. و سال هاست که در عمده خودروهای سواری به کار گرفته نمی شود.



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرمان سایت و به همراه فونت های لازم



شکل ۲۹- نمایی از سیستم های تعلیق ثابت- با تصویر قبلی

مزایای سیستم تعلیق ثابت :

- ۱- قیمت تمام شده محور ارزان است.
- ۲- استحکام محور زیاد بوده و در خودروهای سنگین فوق العاده پرکاربرد است.
- ۳- زوایای چرخها ثابت بوده و تغییرات کم سیستم تعلیق تاثیر زیادی در لاستیک سایی ندارد.
- ۴- نیروهای جانبی وارده بر چرخها توسط سیستم تعلیق جذب شده و معمولاً در سواری ها نیازی به اهرم تعادل دیگری نمی باشد.
- ۵- در جاده های لغزنده هدایت خودرو آسان است.

معایب سیستم تعلیق ثابت :

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱- انحراف یک چرخ بر چرخ دیگر هم تاثیر گذارده و تمام شاسی در اثر آن منحرف می شود.

۲- نیاز به فنربندی نیرومندی در سیستم تعلیق می باشد. زیرا همه قسمتهای محور در حال نوسان و ارتعاشند.

به علت انتخاب فنربندی با ضریب ارتجاعی زیاد ، نرمش و ارتجاعی تعلیق از بین می رود و خودرو در حالت سبک می کوبد. (ماشین نرم نخواهد بود.)

۲-۴-۶ سیستم تعلیق مستند در باگی ها :

تعلیق مورد استفاده برای ماشینهای باگی بلاشک باید از نوع مستقل باشد. اما انتخاب نوع و چگونگی استفاده از آن بر اساس شرایط مختلف فرق خواهد کرد. برای انتخاب نوع باگی مورد نیاز ، باید نکاتی را در مورد این ماشینها دانست:

- ۱- این خودروها تحت دست انداز و موانع متعدد و طولانی قرار می گیرد.
- ۲- این خودروها نباید زیاد سنگین باشند.
- ۳- با توجه به شرایط سخت کاربری و امکان نبود شرایط مناسب برای تعویض لاستیک در هر شرایط ، لاستیک سایی این خودروها را نباید کم اهمیت دانست.
- ۴- نوع لاستیک مورد استفاده ، در انتخاب نوع تعلیق اهمیت دارد.

شرایط با مرور این شمای کلی در ذهن، نوبت پرداخت به سه قطعه بنیادین هر سیستم تعلیق می رسد: فنرها، کمک فنرها و میل موج گیر.

۲-۵ ارتعاش گیرها

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

فنر در قبال نیروی خارجی تغییر شکل داده و انرژی ذخیره می کند و به محض نیروی خارجی انرژی ذخیره شده را به سرعت آزاد می کند. فنر به هنگام آزاد کردن انرژی خود، چند بار ارتعاش می کند تا متعادل شود. مقدار ارتعاشات و فرکانس فنر به بار فنر و ضریب فنریت آن بستگی دارد. برای تشریح انواع ارتعاش گیرها ضروری ست به بررسی فنرها بپردازیم. سیستم فنرهای امروزی بر پایه ی یک طرح از چهار طرح کلی می باشند:

۱- فنر پیچشی

۲- فنر تخت

۳- فنر پیچشی

۴- فنر بادی

۲-۵-۱ فنرهای تخت

این نوع از فنر از لایه های مختلف فلزی تشکیل شده که به یکدیگر متصل می شوند تا به عنوان یک واحد عمل کنند. فنرهای تخت، اول بار در کالسکه های اسب کش استفاده می شدند و تا سال ۱۹۸۵ بر روی اکثر اتومبیل های آمریکایی به کار گرفته می شدند. امروزه نیز هنوز بر روی اکثر کامیون ها و خودروهای سنگین استفاده می شوند.



شکل ۳۰- فنرهای تخت

۲-۵-۲ فنرهای پیچشی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

رایج ترین نوع فنر بوده و در اصل یک میله فلزی سخت و محکم می باشد که حول یک محور پیچیده است. فنر پیچی ها باز و بسته می شوند تا جا به جایی چرخ ها را جذاب کنند.



شکل ۳۱- فنرهای پیچی

۲-۵-۳ میله های پیچی

میله های پیچی از خواص پیچش یک میله استیل استفاده می کند تا کارایی همانند فنر پیچی را ایجاد کند. طریقه کارش به این صورت می باشد که یک سر میله به بدنه خودرو قلاب و متصل شده. انتهای دیگر به یک جناغ متصل است که مانند اهرمی عمل می کند که با زاویه ۹۰ نسبت به میله پیچی حرکت می کند. هنگامی که چرخ با یک دست انداز برخورد می کند، حرکت عمودی به جناغ انتقال یافته و سپس، در طی عملهم سطح سازی، به میله پیچی می رسد. پس از آن میله پیچی به دور محورش می پیچد تا نیروی فنری ایجاد نماید. خودروسازان اروپایی از این سیستم به صورت گسترده ای استفاده کردند، و نیز در ایالات متحده، پاکارد و کرایسلر در طول سال های ۱۹۵۰ تا ۱۹۶۰ این کار را انجام دادند.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



شکل ۳۲- میله های پیچشی

۲-۵-۴ فنرهای بادی

فنر بادی که شامل یک محفظه سیلندری هوا می باشد، بین چرخ و بدنه خودرو قرار گرفته، و از خواص فشرده سازی هوا استفاده می کند تا لرزش های چرخ را بگیرد. طرح آن بیش از یک قرن قدمت دارد و می توان آن را در کالسکه های اسب کش یافت. فنرهای بادی در آن دوران از کیسه های چرمی پر از هوا درست می شدند، بسیار شبیه به کیسه های سازه های بادی؛ در سال ۱۹۳۰ فنرهای بادی چرمی-قالبی جایگزین این کیسه ها شدند.



شکل ۳۳- فنرهای بادی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آر م سایت و به همراه فونت های لازم

با توجه به محلی که فنرها در خودرو قرار دارند - که همان بین چرخ ها و بدنه می باشد . مهندسان، اغلب صحبت درباره جرم معلق و جرم نامعلق (= جرمی که در تماس با جاده می باشد) را مناسب می دانند. اگر فنر در سیستم تعلیق قرار داشته باشد، مجموعه سیستم نیز همراه فنر ارتعاش می نمایند. بنابراین کلیه قسمتهایی که جزو سیستم تعلیق (فنربندی) هستند ، بر فنرهای موجود بر دستگاه فنربندی تحمیل شده و مدت ارتعاش را طولانی مینمایند. اگر به سیستم تعلیق در حالت ارتعاش ، ارتعاش جدیدی افزوده شود ، دامنه ارتعاش جدید با ارتعاش قدیم جمع شده و ارتعاش جدید به صورت بحرانی بوجود می آید که "رزونانس" نامیده می شود. این ارتعاش بسیار تکانه‌دهنده و ناراحت کننده است. در سیستمهای قدیمی از خاصیت اصطکاک دستگاه فنربندی به عنوان خفه کن ارتعاشات استفاده می شد ، مانند اصطکاک بین لایه های فنر شمشی بوجود می آید. اصطکاک ورقه های فنر شمشی در اثر پیش فشار اولیه ای ست که در اثر بستن لایه ها روی هم بوجود آمده است . اما مقدار این نیروی اصطکاک برای جذب نیروها کافی نمی باشد بنابراین برای ایجاد راحتی و جذب ارتعاشات سیستم تعلیق نیاز به ارتعاش گیر جداگانه ای دارد.

۲-۵-۶ اساس کار ارتعاش گیرها:

ارتعاش گیر در سیستم تعلیق ، موازی با فنر بسته می شود و مانند فنر نیروی محوری را جذب می کند . در موقع جذب شدن فنر ، ارتعاش گیر به سهولت منقبض می شود . اما در موقع باز شدن ارتعاش گیر مقاومت کرده و به سختی باز می شود. وقتی ارتعاش گیر فشرده می شود ، روغن از سوراخهای درشت سوپاپهای آن جابجا می شود. و لذا سهولت تغییر مکان می دهد. اما وقتی حالت انبساط آن فرا می رسد ، برگشت روغن به محل اولیه خود از مجاری کوچکتری میسر می شود. در اثر برگشت روغن از مجاری کوچکتر ، نیروی اصطکاک روغن بالا رفته و انرژی مکانیکی فنر به انرژی حرارتی تبدیل می گردد. سپس گرمای روغن در فضا پخش می شود.

متداولترین ارتعاشگیرها ، نوع تلسکوپی آن است که از دو سیلندر یکطرف بسته ساخته شده است و قسمت بسته آن به قسمت پوسته متصل گردیده است. طرف باز سیلندر به سمت

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

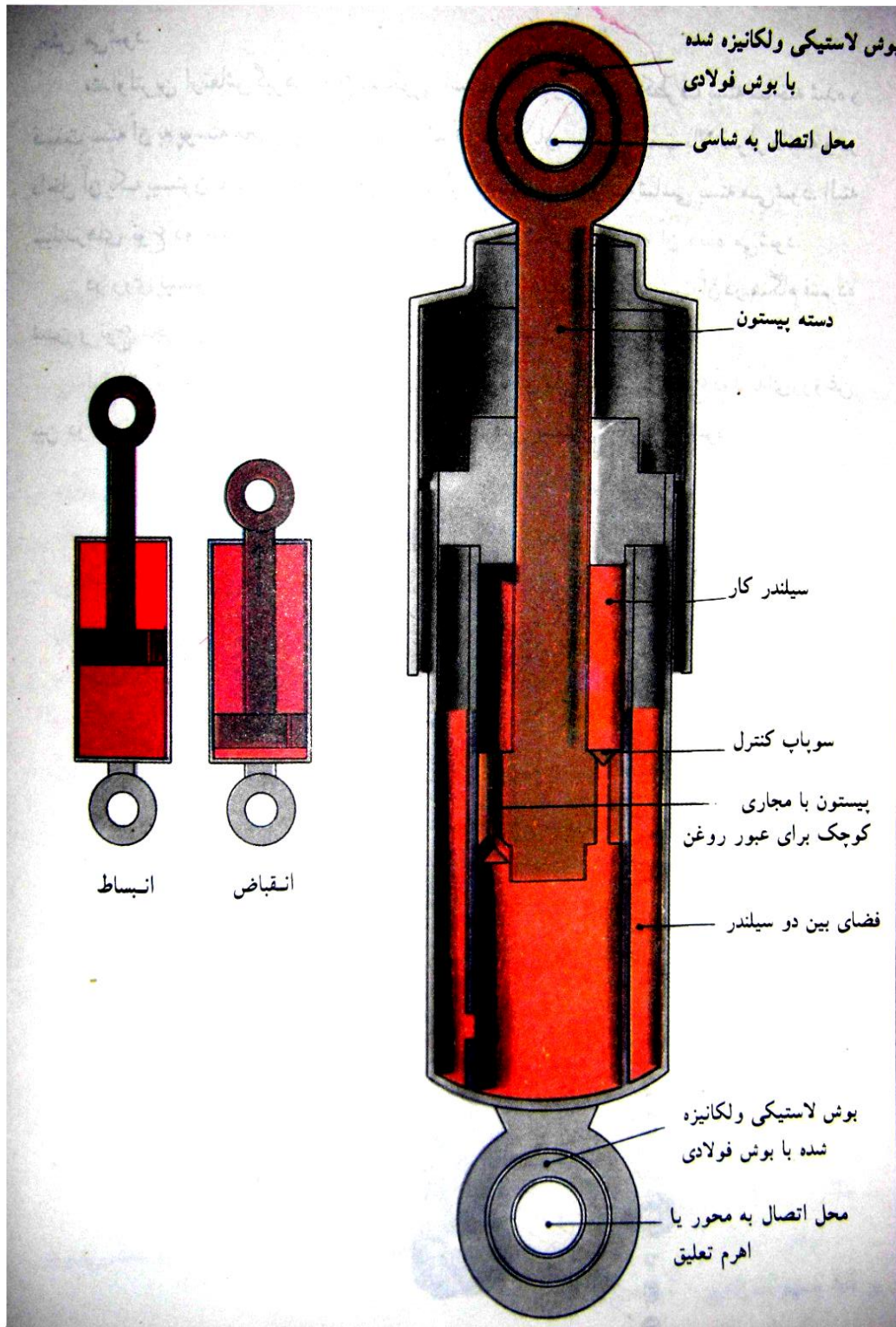
بالا قرار داشته و در داخل آن یک پیستون با دسته پیستون حرکت می کند. دسته پیستون به شاسی بسته می شود. البته سیلندرهای نوع دوجداره هم بکار رفته است.

در روی پیستون دو نوع سوپاپ صفحه ای وجود دارد. نوع مجزای درشت آن در هنگام فشرده شدن و نوع مجزای ریز آن در هنگام باز شدن در معبر روغن قرار می گیرد. ارتعاش گیرهای تلسکوپی یک لوله ای یا دو لوله ای می باشد.

در نوع دو لوله ای ، روغن بین دو جداره و در نوع یک لوله ای ، در طرفین پیستون جابجا می شود.



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۳۵- کمک فنر تلسکوپی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

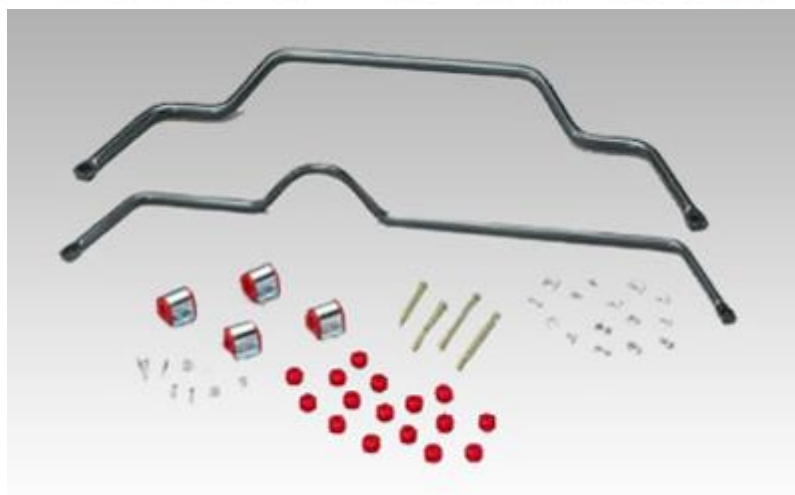


شکل ۳۶- اجزا و قطعات کمک فنر تلسکوپی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۲-۵-۷ ستون-پایه و میل موج گیر

سیستم رایج دیگر برای تقلیل نیرو، ستون و پایه (استرات) نام دارد: اصولاً کمکی که درون فنر قرار دارد. ستون-پایه ها دو کار انجام می دهند: روند تقلیل نیرو را اعمال می کنند، نظیر کمک ها؛ و برای سیستم تعلیق خودرو پشتیبانی ساختاری فراهم می آورند. بدان معنا که ستون - پایه ها وزن بیشتری را نسبت به کمک ها انتقال می دهند؛ که شامل وزن خودرو نمی شود - آنها تنها سرعتی را که وزن در آن منتقل می شود کنترل می نمایند، نه خود وزن را. به دلیل ارتباط زیاد کمک ها و ستون-پایه ها با کنترل خودرو، آنها را می توان به عنوان مشخصه های اصلی امنیتی به حساب آورد. ستون-پایه ها و کمک های کار کرده، ممکن است اجازه انتقال وزن از طرفی به طرف دیگر و از جلو به عقب را دهند. این کار توانایی لاستیک را برای چسبیدن به جاده کاهش می دهد، و البته به همان میزان از دست فرمان (قدرت کنترل خودرو) و کارایی ترمز می کاهد. میل موج گیرها (همچنین با نام میل پیچ گیر) همراه با کمک ها یا ستون - پایه ها استفاده می شوند تا به خودروی در حال حرکت، استقامت بیشتری دهند. میل موج گیر، میله ای است فلزی که کل اکسل را در بر می گیرد و به صورت موثری دو طرف تعلیق را به یکدیگر متصل می گرداند.



شکل ۳۷ - میل موج گیر

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

هنگامی که تعلیق در یک چرخ، بالا و پایین می رود، میل موج گیر حرکت را به چرخ دیگر انتقال می دهد. این کار باعث ایجاد یک سواری یک سطح تر شده و موج خودرو را کاهش می دهد. به خصوص، هنگامی که خودرو در حال دور زدن می باشد، میل موج گیر، با موج خودرو بر سیستم تعلیق درگیر می شود. به همین خاطر، تقریباً همه خودروهای امروزی دارای میل موج گیر، به عنوان تجهیزات استاندارد می باشند. هرچند اگر خودرویی فاقد این مزیت باشد، با استفاده از کیت ها به راحتی می توان آن را، در هر زمانی نصب نمود.

۲-۵-۷ لزوم استفاده از کمک فنر (ارتعاش گیر)

فنر در قبال نیروی خارجی تغییر شکل داده و انرژی ذخیره می کند به محض حذف نیروی خارجی انرژی ذخیره شده را به سرعت آزاد می نماید و چند بار ارتعاش می نماید تا متعادل شود اگر به سیستم تعلیق در حال ارتعاش جدیدی وارد شود دامنه ارتعاشات با هم جمع و تولید روزنانس می نماید که برای سرنشینان بسیار ناراحت کننده میباشد برای این منظور استفاده از ارتعاش گیر یا کمک فنر برای خودرو ضروری می باشد.

۲-۵-۸ اساس کار کمک فنر:

کمک فنر در سیستم تعلیق موازی با فنر بسته می شود و مانند فنر نیروی محوری را جذب می کند در موقع جمع شدن کمک فنر به سهولت منقبض شده اما در موقع باز شدن کمک فنر مقاومت می نماید و با کندی باز می شود وقتی کمک فنر فشرده می شود روغن از سوراخهای درشت تر سوپاپ ان جابجا می شود و لذا به سهولت تغییر مکان می دهد اما وقتی حالت انبساط ان فرا می رسد. برگشت روغن به محل اولیه خود از مجاری کوچکتر میسر می گردد در اثر برگشت روغن از مجاری کوچک نیروی اصطکاک روغن بالا رفته و انرژی مکانیکی به انرژی حرارتی تبدیل می گردد سپس گرما روغن در فضا پخش می گردد متداول

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ترین ارتعاش گیرها نوع تلسکوپی است که از دو سیلندر یک طرف بسته ساخته شده و قسمت بسته آن به پوسته محور چرخ متصل می شود طرف باز سیلندر به سمت بالا قرار داشته و در داخل آن یک پیستون با دسته پیستون حرکت می کند دسته پیستون به شاسی بسته می شود البته سیلندرهای نوع دو جداره هم بکار رفته است که در روی پیستون دو نوع سوپاپ وجود دارد نوع مجرا درشتان هنگام فشرده شدن و نوع مجرایزان در موقع باز شدن در معبر روغن قرار می گیرد کمک فنرهای تلسکوپی یک لوله ای یا دو لوله ای می باشد که در نوع دو لوله ای روغن بین دو جداره و در نوع یک لوله ای روغن در طرفین پیستون جابجا می شود.

۲-۵-۹ انواع کمک فنر (ارتعاش گیر):

۱- کمک فنرهای تلسکوپی هیدرولیکی

۲- کمک فنر گازی

۳- کمک فنر شیطانکی

۴- کمک فنر نواری

۵- کمک فنر اصطکاکی

۶- کمک فنر پره دار

۷- کمک فنر روغنی گازی

۸- کمک فنر هوایی

۹- کمک فنر روغنی گازی در سیستم هیدروپنوماتیکی

۱۰- کمک فنر وزنه ای (اینرسی)

۲-۵-۹-۱ کمک فنر تلسکوپی هیدرولیکی:

این کمک فنرها از دو یا سه لوله هم محور تشکیل شده است اگر کمک فنر سه لوله ای باشد خارجی ترین لوله گردگیر است طرز کار این کمک فنر در موقع باز شدن به این صورت می باشد که روغن داخل محفظه بالای پیستون به طرف پایین و به داخل محفظه زیر پیستون رانده می شود روغن پس از عبور از گذرگاه های نگهدارنده سوپاپ برگشت از میان دیسک سوپاپ برگشت

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

با فشار خارج شده و از میان کلیه سوراخ های پیستون عبور می کند در طی کورس باز شدن روغنی که در محفظه بالای پیستون تحت فشار قرار گرفته به محفظه زیر پیستون جریان می یابد این عمل برای جبران حجم جابجا شده میلپیستون است زمانی که میل کمک فنر به بالا کشیده می شود فنر سوپاپ مکش در مجموعه سوپاپ فشاری به واسطه عبور روغن بلند شده به طوری که سوپاپ د.ی.س.ک.س فشاری و سوپاپ نگهدارنده اجازه عبور روغن را می دهد در ضمن مرحله جمع شدن کمک فنر عکس مرحله باز شدن می باشد.

۲-۵-۹-۲ کمک فنر گازی:



شکل ۳۸- نمونه ای از یک کمک فنر گازی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بزرگترین امتیاز کمک فنر گازی نسبت به کمک فنر هیدرولیکی در انتقال سریع حرارت می باشد چون لوله خارجی آن در تماس مستقیم با هواست لذا انتقال حرارت سریع تر انجام میشود. این نوع کمک فنر ها در درجه حرارتی بیش از ۲۰۰ درجه سانتی گراد به خوبی کار می کند. معمولاً طراحی آن ها از یک یا دو لوله هم محور ساخته شده و کاربرد وسیعی در صنایع خودرو سازی دارند برای مثال در صندوق عقب بعضی از خودروها سواری و اتوبوس ها و حتی تخت خوابهای بیمارستان و صندلیهای دندان پزشکی کاربرد دارد در ضمن در درون کمک فنر از گاز تنها استفاده نشده بلکه از گاز و روغن استفاده شده که این روغن و گاز در دو محفظه جدا از هم قرار دارند و هر یک وظیفه خاص خود را در موقع جمع شدن و باز شدن کمک فنر انجام می دهد کایتاسیون در کمک فنر هنگامی که سرعت باز شدگی کمک فنر زیاد باشد شیوهایی برای عبور بیشتر روغن از محفظه ذخیره به داخل سیلندر به کار بسته شده لیکن اگر این سرعت از معمول بیشتر باشد روغن بلافاصله فضای خالی شده ناشی از حرکت پیستون و میل پیستون را جبران نمی کند لذا این خلا عامل تقلیل فشار محیط خود شد و روغن هیدرولیک در فضای بسته سیلندر تبخیر می شود این پدیده تبخیر که هم گاه با وارد آمدن ضربه به پیستون و لوله خارجی شده ایجاد حفره های هوا روی پیستون می گردد و به کایتاسیون موسوم است.

۲-۵-۹-۳ کمک فنر شیطانکی:

در این نوع ارتعاش گیر ، نیرو بوسیله یک اهرم به شیطانک داخل سیلندر منتقل می شود. حرکت شیطانک ، پیستونها را به یک سمت حرکت می دهد. حرکت پیستونها در هر جهت که باشد ، حرکت روغن بر خلاف آن خواهد بود. برای آنکه ارتعاش گیر ، انرژی ذخیره شده فنر را جذب کند ، از سوپاپ دو طرفه ای استفاده شده است. در موقع جمع شدن فنر ، جابجایی روغن از سوپاپ مجرا درشت و در موقع باز شدن فنر ، حرکت روغن از سوپاپ مجرا کوچک میسر می شود.

۲-۵-۹-۴ کمک فنر نواری :

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در این نوع ارتعاش گیر تسمه ای وجود دارد که حول غلطکی می پیچد. این تسمه در موقع جمع شدن فنر با ضریب اصطکاک کمتری به غلطک می پیچد ولی در موقع باز شدن فنر، با ضریب اصطکاک زیادتری باز می شود. با این عمل، انرژی ذخیره شده در فنر را جذب می کند.

۲-۵-۹-۵ کمک فنر اصطکاکی:

از ضریب اصطکاک زیاد چند صفحه که به اهرمهای ارتعاش گیر متصل شده به عنوان ارتعاش گیر اصطکاکی استفاده می شود. این نوع ارتعاش گیر در هر دو کورس فنر مقاومت می کند. این سیستم در تعلیق خودرو کاربرد ندارد.

۲-۵-۹-۶ کمک فنر پره دار:

در داخل محفظه پره از روغن، پره هایی وجود دارد که محور پره ها به اهرم ارتعاش گیر متصل است. اهرم از طرف دیگر به شاسی بسته می شود. حرکت محور موجب جابجایی روغن بین پره ها شده و مقاومت حرکتی آن، نیروی ذخیره شده در فنر را جذب می کند.

۲-۵-۹-۷ کمک فنر روغنی گازی

این نوع ارتعاش گیر یک سیلندر بسته دارد که در قسمت پایین آن گاز قرار داده شده است. پیستونی معلق بین محفظه گاز و روغن وجود دارد. پیستون سوپاپ دار و دسته پیستون این نوع ارتعاش گیر همانند نوع معمولی است.

۲-۵-۹-۸ کمک فنر هوایی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

این ارتعاش گیر در سیستم فنربندی هوایی به کار می رود. به قسمت بالایی این مجموعه فشار هوای کمپرسور تاثیر می کند. در قسمت پایین ، ارتعاش گیر روغنی گازی وجود دارد. ارتعاش گیر آن از نوع پیستون معلق است.

۲-۵-۹-۹-۹ کمک فنر روغنی گازی در سیستم هیدروپنوماتیکی

در قسمت میانی این مجموعه، ارتعاش گیر روغنی قرار دارد. مدار روغن قسمت ارتعاش گیر بوسیله لوله ای به پشت دیافراگم ارتباط دارد. در قسمت دیگر این دیافراگم گاز قرار دارد. وقتی فنر تعلیق فشرده شود ، روغن بالای پیستون در حین عبور از مجرای درشت تر سوپاپ ، به پشت دیافراگم هم نفوذ کرده و گاز را متراکم می نماید.

در موقع باز شدن فنر دستگاه تعلیق ، روغن زیر پیستون به بالای آن از راه سوراخهای کوچک سوپاپ و با کندی صورت می گیرد. در عین حال گاز متراکم شده نیز منبسط شده و دیافراگم را به سمت راست و در جهت فشردن روغن به سطح بالای پیستون هدایت می کند. با این عمل انرژی فنر به خوبی مستهلک می شود.

۲-۵-۹-۱۰-۹ کمک فنر وزنه ای (اینرسی)

این نوع ارتعاش گیر در تعلیقهای مستقل با اهرم طولی خمیده (ژیان) به کار رفته است. در داخل سیلندر وزنه نسبتا سنگینی قرار دارد. در حالت عادی ، وزنه تحت تاثیر فنر در بالای استوانه قرار دارد. وقتی چرخ با مانعی برخورد کند و فنر سیستم تعلیق فشرده شود ، وزنه به علت اینرسی به سمت پایین و در جهت فشردن فنر در ارتعاش گیر حرکت می کند . وقتی چرخ از مانع عبور کند و فنر سیستم تعلیق آزاد شود، وزنه در اثر نیروی فنر و اینرسی به سمت بالا حرکت کند و انرژی فنر سیستم تعلیق را مستهلک می کند. گاهی در داخل سیلندر روغن وازلین می ریزند ، که در این نوع پیستون مانند دمپر هیدرولیکی بوده و مقاومت هیدرولیکی روغن در مقابل جابجایی پیستون تاخیر ایجاد می کند.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۲-۶ عیب یابی کمک فنر:

متأسفانه بیشتر رانندگان به کمک فنرها که یکی از اساسی ترین قسمت ایمنی خودرو است؛ اهمیتی به نقایص آن نمی دهند و بیشتر توجه آنان به ترمزها لاستیکها؛ کمر بند ایمنی و چرخها و فرمان می باشد. در صورتیکه کمک فنر نقش بسیار ارزنده ای در ایمنی خودرو دارد. جالب است بدانیم در صورت خرابی کمک فنرها ضریب خرابی سایر قطعات خودرو نیز افزایش می یابد. این قطعات شامل:

- ۱- فنر تعلیق
- ۲- جعبه فرمان
- ۳- دیفرانسیل
- ۴- لاستیک چرخها
- ۵- بلبرینگ چرخها
- ۶- بوشهای لاستیکی سیستم تعلیق
- ۷- گیربکس
- ۸- سیستم تعلیق
- ۹- مجموعه سیبکهای فرمان

لذا به منظور ایمنی بیشتر اطلاعات ذیل میتواند دید بهتری در خصوص شناخت و تشخیص خرابی های کمک فنر ارائه نماید.

- ۱- اگر کمک فنر نشستی دارد حتما باید کمک فنر تعویض گردد.
- ۲- بالا و پایین رفتن خودرو به خصوص اگر جاده ناهموار باشد و یا شیرجه رفتن خودرو در حین ترمزهای شدید ممکن است به دلیل خرابی کمک فنرها باشد.
- ۳- اگر در سر پیچ؛ خودرو بیش از حد پیچد به نحوی که راننده برای کنترل آن باید تلاش بیشتری کند این روند می تواند از خرابی کمک فنر باشد
- ۴- اگر چرخها روی جاده برقصند و یا بالا و پایین روند ممکن است از فرسودگی فنرها و کمک ها باشد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

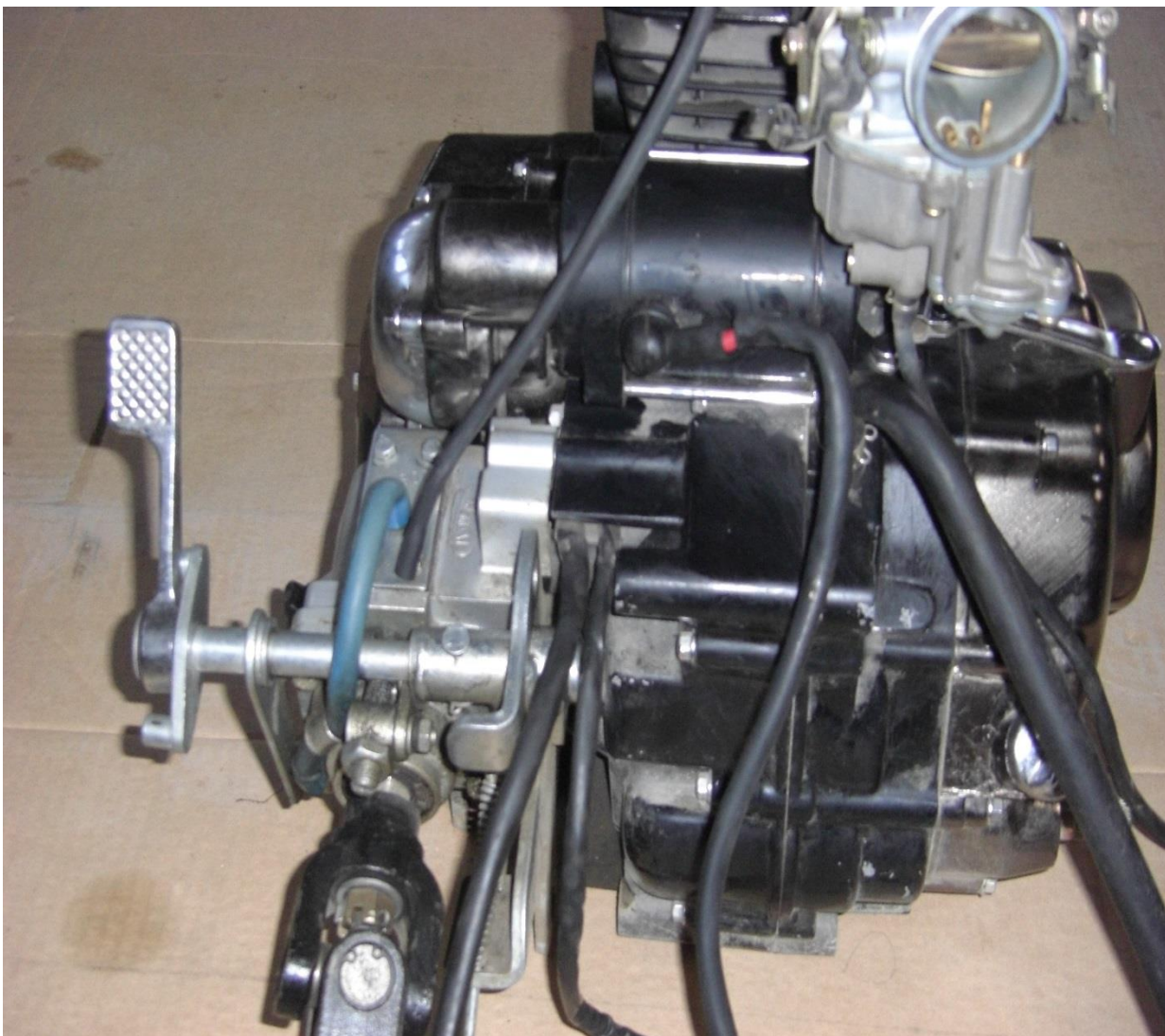
- ۵- اگر بوشهای محل نصب کمک فنر ترک خوردگی و یا تغییر شکل داده اند باعث سرو صدا در سیستم تعلیق به خصوص در موقع شتاب گرفتن؛ ترمز کردن و یا عبور از ناهمواریهای سطح جاده می شود. بنابراین هرچه زودتر نسبت به تعویض بوشها اقدام شود. در غیر این صورت ایمنی خودرو به شدت کاهش پیدا می کند.
- ۶- بار کردن خودرو بیش از ظرفیت آن عامل مهمی در ضعیف شدن سیستم تعلیق منجمله کمک فنرها می شود. به خصوص زمانی که حرکت اتومبیل در ناهمواریهای جاده قرار بگیرد. واگر سرعت متناسب با جاده و بار نباشد باعث شکسته شدن اتصالات می شود. در نتیجه ناامن بودن خودرو و سرنشینان حتمی است.



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

فصل سوم

سیستم تولید و انتقال قدرت



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۳-۱ تولید قدرت

وظیفه تولید قدرت در یک خودرو یقیناً بر عهده موتور آن است. اما علاوه بر موتور قطعات دیگری نیز هستند که نقش اساسی در حرکت و چگونگی آن برای خودرو بازی می کنند. ما در ذیل سعی می کنیم، در حد توان به بررسی آنها بپردازیم:

۳-۱-۱ انواع موتور

موتور: اولین اشخاصی که موتور چهار زمانه را ساختند اتو و لانگن در سال ۱۸۷۶ بودند. رودلف دیزل شخصی بود که موتور دیزل را در سال ۱۸۹۷ ساخت. موتور به دستگاهی گفته می شود که با دریافت یک نوع انرژی (مثلاً شیمیایی یا الکتریکی) آن را تبدیل به انرژی مکانیکی کند.

۳-۱-۱-۱ موتورهای احتراق داخلی یا درون سوز:

موتورهایی هستند که ماده سوختنی در بالای پیستون و در داخل سیلندر به حرارت تبدیل می شود و تولید انرژی می کند. به عبارتی دیگر در این خودرو ها سوخت در داخل محفظه موتور سوزانده می شود.

در واقع باید گفت، یک موتور احتراق داخلی وسیله ایست که انرژی محبوس در سوخت های فسیلی نظیر بنزین، گازوئیل و یا نفت، گاز مایع **LPG** را به انرژی مکانیکی تبدیل کرده و آنرا در انتهای شفت میل لنگ، خارج از پوسته موتور، به صورت چرخش صفحه فلاپیول در اختیار مصرف کننده می گذراد.

- تاریخچه ساخت موتورهای احتراق داخلی:

اولین تجربه کارآ و قابل ذکر در زمینه ساخت موتورهای احتراق داخلی در سال ۱۸۷۶ میلادی اتفاق افتاد. در این سال یک مخترع آلمانی به نام «ان.ای.اتو» موفق شد که یک موتور احتراق داخلی، چهارزمانه را به ثبت برساند که اصول کار موتور در حال حاضر اصول کار موتورهای

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

رایج است. از آن تاریخ به بعد تحول چندانی در ساختمان این موتورها از لحاظ کارکردی اتفاق نیافتاده است. بلکه مدلهای مختلف و انواع پیشرفته تری ساخته شده اند که با نمونه اولیه بسیار مشابهند. البته در سال ۱۹۵۷ موتوری توسط «وانکل» ساخته شد که اگرچه اصول موتورهای اتو را به کار می برد لیکن ساختمان آن متفاوت است.

۳-۱-۱-۱-۱-۱ انواع موتورهای احتراق داخلی:

این موتورها را به دو دسته کلی موتور چهارزمانه و موتورهای دوزمانه می توان تقسیم کرد. اصول کاری این موتورها مشابه است. لیکن نحوه عمل آنها به علت تفاوت های ساختاری اندکی متفاوت است.

۳-۱-۱-۱-۱-۱ موتور چهارزمانه:

این موتورها در واقع همان موتورهای هستند که توسط اتو اختراع شدند و وجه تسمیه آنها اینست که این موتورها برای هر انفجار (مرحله تبدیل انرژی سوخت به انرژی مکانیکی) می بایست چهار مرحله مکش، تراکم، انفجار و تخلیه را انجام دهند.

۳-۱-۱-۱-۱-۲ موتورهای دو زمانه:

مخترعین هم عصر اتو اعتقاد داشتند که وجود تنها یک مرحله توان در دو دور چرخش موتور، زیان بزرگی است. بنابراین توجه خود را به موتوری معطوف کردند که در هر دور چرخش دارای یک انفجار بود. این کار با ترکیب کردن مراحل انفجار و دم و بازدم به عنوان یک مرحله و ترکیب تخلیه و تراکم به عنوان مرحله بعدی صورت می گیرد.

- معیارهای دیگر جهت طبقه بندی موتورهای احتراق داخلی:

موتورها معمولاً به ترتیبهای گوناگونی طبقه بندی می شوند:

۱- ترتیب قرار گرفتن سوپاپها

۲- تعداد سیلندرها

۳- سیکل کار

۴- طریقه خنک کردن

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۵- ترتیب قرار گرفتن سیلندرها

۶- سوپاپی یا دورانی

۱- از روی ترتیب قرار گرفتن سوپاپها: در موتور آی هد سوپاپهای دود و گاز در سر سیلندر قرار دارند و آویخته اند. در این موتورها محفظه ای احتراق را به حداقل می رساند و حتی در سطح پیستون گودیهای ایجاد می کند که سوپاپ بتواند در آن گودی باز و بسته شود و با پیستون تماس پیدا نکند.

موتورهای تی هد: در این موتورها سوپاپهای دود در یک طرف سیلندر و سوپاپهای گاز در طرف دیگر سیلندر به طوری که در حداقل فضا سوپاپهای دود بتوانند باز و بسته شوند. و سوپاپها گاز نیز برای باز و بسته شدن از فضای موجود محفظه احتراق استفاده می نمایند. فضای بالای پیستون و فضای باز سوپاپها حجمی را می سازند که قدرت این موتور را بر اثر کم شدن تراکم (به علت ازدیاد حجم) کم می کند.

موتورهای اف هد: سوپاپهای گاز در سر سیلندر و سوپاپهای دود در بدنه های سیلندر هستند و در این موتور نیز حداقل فضایی برای باز و بسته شدن سوپاپ دود لازم است که این حجم محدود حداقل برای محفظه احتراق در نظر گرفته شده است و قدرت موتور نیز محدود می گردد. موتورهای ال هد: سوپاپهای دود و گاز در این موتور در یک طرف بدنه سیلندر قرار می گیرند و در این موتور نیز سوپاپها برای باز و بسته شدن به حداقل فضایی احتیاج دارند که این حداقل فضا نیز با حداقل فضای حجم اتاق احتراق باعث می گردد که قدرت موتور محدود گردد.

۲- تقسیم بندی موتورها بر اساس تعداد سیلندرها:

- تک سیلندر (موتور سیکلتها) شش سیلندر (آریا و جیپ)

- دو سیلندر (ژیان) هشت سیلندر (بیوک)

- سه سیلندر (دوئین و دکاوه) ده سیلندر (تراکتور)

- چهار سیلندر (اپل و جیپ و پیکان)

۳- تقسیم بندی موتورها از لحاظ سیکل کاری: چهار زمانه، دو زمانه یا بنزینی، دیزلی، نیم دیزلی

۴- تقسیم بندی موتورها از روی خنک کننده ها: آب و روغن (پیکان)، هوا و روغن مثل: فولکس و ژیان

۵- تقسیم بندی موتورها از روی ترتیب قرار گرفتن سیلندرها: موتور:

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

که به ترتیب عبارتند از :

خطی (ردیفی) مثل پیکان - ماشینهای بزرگ دوازده سیلندری

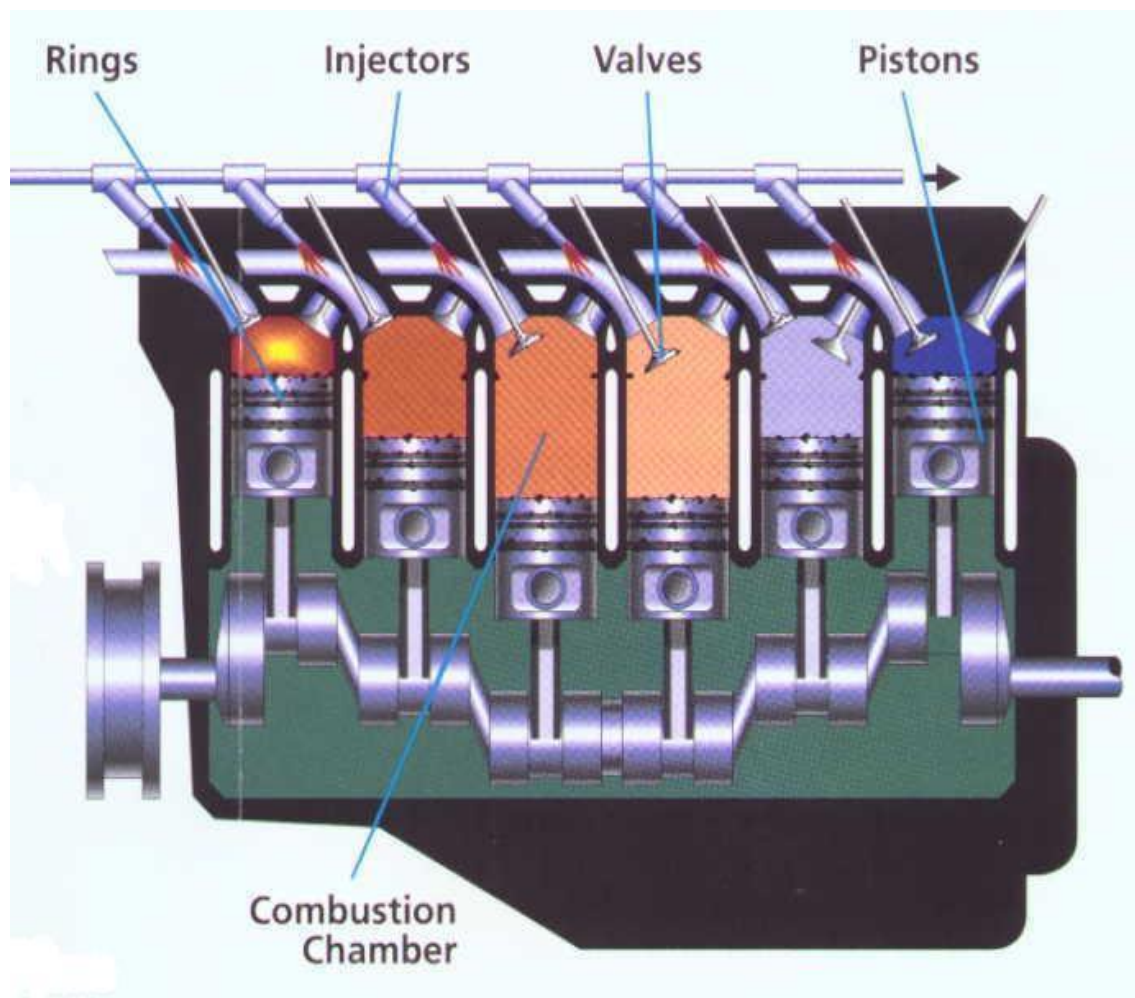
۱- روبرو مثل ژیان - ستاره ای مانند هواپیما

۲- خورجینی یا V شکل

- موتورهای چهار زمانه :

-

چهار مرحله کار موتور را (مکش - تراکم - انفجار - تخلیه) در دو دور میل لنگ انجام می دهند همچنین موتورهای چهار زمانه سوپاپ دارد در حالی که موتورها دو زمانه ندارند.



شکل ۳۹ - موتورهای چهارزمانه

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

موتورهای دو زمانه :

با توجه به اینکه سوپاپ ندارند خود پیستون کار سوپاپها را انجام میدهد. کانال ورود سوخت آنها در محفظه کارتل (یا محفظه روغن موتور که توسط پیچ با واشر به ته محفظه میل لنگ بسته می شود و در انتهای آن پیچی جهت تخلیه روغن کارتل قرار دارد) است. زمانی که پیستون به طرف بالا می رود دریچه کانال خروج دود و کانال ورود گاز به بالای پیستون را می بندد و کانال زیر باز شده و در اثر خلأی که در قسمت زیر پیستون (محفظه کارتل) ایجاد می شود گازهای تازه از راه کانال زیر وارد محفظه می شوند و گازهایی که بالای پیستون بوده متراکم شده و بر اثر جرقه شمع مشتعل می شوند این احتراق باعث می شود گازها بسوزند و منبسط شوند و در نتیجه فشار در محفظه، احتراق زیاد شده و پیستون را به طرف پائین می راند. پیستون هنگام پائین آمدن کانال زیر را می بندد و گازهایی که در محفظه کارتل جمع شده اند متراکم می شوند تا جائیکه دریچه خروج دود و ورود گاز به بالای پیستون باز می شود و گازهای سوخته تخلیه و گازهای تازه از کانال ارتباطی کارتل به بالای پیستون می آیند و محفظه بالای پیستون را پر می کنند.

تفاوت موتورهای چهار زمانه با دو زمانه : در موتورهای دو زمانه چهار عمل در یک دور میل لنگ انجام می شود و در اثر انفجارهای پشت سر هم موتور زود گرم می شود و زودتر خراب می شود. لقی های مجازی که برای پیستون و سیلندر و و قطعات متحرک دیگر در نظر گرفته می شود بیشتر از موتورهای چهار زمانه است. سوپاپ ندارند و با روغن در بنزین عمل روغنکاری انجام می گیرد و نسبت مصرف روغن و بنزین موتورهای دو زمانه بیشتر از موتورهای چهار زمانه است.

۶- تفاوت موتورها از نوع پیستونی یا دورانی :

غالب موتورهایی که ذکر گردید از نوع پیستونی ست و سوپاپ با حرکت رفت و برگشت و فشار گاز ناشی از احتراق به مجموعه انتقال حرکت، مسبب حرکت خودرو می گردند. اما نوع دیگری از این موتورها بصورت دورانی کار می کنند. در ادامه به تشریح این موتورها خواهیم پرداخت : یک موتور دورانی، یک موتور احتراق داخلی است درست مثل موتور اتومبیل ولی کاملاً متفاوت با موتور های مرسوم پیستونی کار می کند. در یک موتور پیستونی حجم مشخصی از فضا (سیلندر) متناوباً چهار کار متفاوت را انجام می دهد. مکش، تراکم، احتراق، و خروج دود. موتور دورانی همین کار را انجام می دهد اما هر کدام در جای مخصوص خود انجام می شود و این شبیه

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

این است که برای هر کدام از چهار مرحله یک سیلندر جداگانه داشته باشیم و پیستون به طور پیوسته از یکی به بعدی حرکت کند. موتور دورانی که مخترع آن دکتور فلیکس وانکل بود، گاهی موتور وانکل یا موتور دورانی وانکل نامیده می شود.

۳-۱-۱-۱-۴ چگونگی کار موتورهای دورانی :

مانند یک موتور پیستونی ، موتور دورانی از فشار تولید شده هنگام احتراق مخلوط سوخت و هوا استفاده می کند. در موتور پیستونی، این فشار در سیلندر جمع می شود و پیستون را به جلو و عقب می راند . میل لنگ حرکت رفت و برگشتی پیستون ها را به حرکت دورانی تبدیل می کند. در یک موتور دورانی ، فشار حاصل از احتراق، در یک اتاقک ایجاد می شود که این اتاقک قسمتی از فضای موتور است که به وسیله ی وجه روتور مثلثی شکل پدید می آید و موتور دورانی از این اتاقک به جای پیستون استفاده می کند. موتور دورانی یک سیستم جرقه و تحویل سوخت دارد که شبیه به قسمتهای مشابه در موتور پیستونی هستند. در ادامه به معرفی بخش های اصلی موتور دورانی می پردازیم:

WikiPower.ir

روتور:

روتور سه سطح محدب دارد که هر کدام همانند یک پیستون عمل می کند. هر سطح یک فرورفتگی دارد که حجم مخلوط هوا و سوخت را در موتور افزایش می دهد. در قسمت انتهایی هر سطح یک تیغه ی فلزی وجود دارد که اتاقک احتراق را آب بندی می کند و مانع خروج مواد از اتاقک احتراق می شود. همچنین حلقه های فلزی در هر طرف روتور وجود دارند که به اطراف اتاقک احتراق محکم می شوند. روتور یک سری دندانه های داخلی دارد که در مرکز یک لبه بریده شده اند. این دندانه ها با چرخ دنده هایی که به بدنه ی موتور محکم شده اند درگیر می شوند. این درگیر شدن مسیر و جهت حرکت روتور در داخل بدنه را مشخص می کند.

بدنه:

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

بدنه تخم مرغی شکل است. شکل اتاقک احتراق به گونه ای طراحی شده است که سه راس روتور همواره در تماس با دیواره ی اتاقک خواهند بود و سه حجم جدای گاز را ایجاد می کنند. هر قسمت بدنه به یک مرحله از عمل احتراق اختصاص دارد. این چهار مرحله عبارتند از:

۱- مکش

۲- تراکم

۳- احتراق

۴- تخلیه

مجراهای مکش و تخلیه در بدنه طراحی شده اند. این مجرا ها سوپاپ ندارند. اگزوز خودرو مستقیماً به مجرای تخلیه وصل می شود. مجرای مکش هم مستقیماً به دریچه ی ساسات وصل می شود.

محور خروجی قطعه های گردی دارد که خارج از مرکز (خارج از محور میله) نصب شده اند. هر روتور روی یکی از این قطعات خارج از مرکز نصب می شود. این قطعه ها تقریباً شبیه میل لنگ عمل می کنند. هنگامیکه روتور مسیر خودش را درون بدنه طی می کند، به این قطعه ها فشار می آورد و از آن جاییکه قطعه ها خارج از مرکز اند، نیروی اعمال شده از روتور به قطعه ها گشتاوری بر میله وارد می کند و آن را می چرخاند. اکنون بیایید ببینیم این قسمت ها چگونه به هم متصل می شوند و چگونه نیروی حرکتی را ایجاد می کنند. یک موتور دورانی به صورت لایه ای سر هم می شود. موتور دو روتوره که ما بررسی کردیم ۵ لایه اصلی دارد که به وسیله حلقه ای از غلاف های دراز کنار هم نگه داشته شده اند و سیال خنک کننده که در راههای مخصوص خود جریان دارد همه ی قطعات را در بر می گیرد. دو لایه ی انتهایی شامل مهره ها ، یاتاقان ها و شفت خروجی می باشد. آن ها همچنین دو قسمت اتاقک را که شامل روتور ها می شوند را به هم متصل می کنند. سطح داخلی این قطعات خیلی صاف و صیقلی می باشد که کمک می کند مهره های روی روتور کار خود را به خوبی انجام دهند. یک دریچه ورودی بر روی هر کدام از این قطعات انتهایی وجود دارد. یکی از دو قطعه انتهایی از یک موتور دو روتوره ی ونکل لایه ی بعدی (از بیرون به داخل) اتاقک تخم مرغی شکل روتور است که دریچه های اگزوز را شامل می شود.

قطعه میانی شامل دو دریچه ورودی می باشد که هر کدام از آن ها برای یکی از روتور هاست. این قطعه علاوه بر این دو روتور را از یکدیگر مجزا می کند لذا سطوح خارجی آن بسیار صاف است. قطعه ی میانی برای هر روتور یک دریچه ورودی دیگر فراهم می کند.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در مرکز هر روتور یک چرخ دنده ی بزرگ داخلی وجود دارد که روی یک چرخ دنده ی کوچک تر حرکت می کند که این چرخ دنده ی کوچک به اتاقک موتور متصل شده است. این قسمت آن چیزی است که چرخش روتور را ایجاد می کند. روتور همچنین روی پوسته بزرگ و دایروی شفت خروجی حرکت می کند. در ادامه خواهیم دید که موتور چگونه نیروی محرک تولید می کند. موتورهای دورانی چرخه ی چهار زمانه ای را طی می کنند که شبیه چرخه ایست که موتور پیستونی در آن کار می کند. ولی در موتور دورانی نحوه ی رسیدن به هدف کاملا متفاوت است. قلب یک موتور دورانی ، روتور آن است که معادل پیستون در موتورهای پیستونی می باشد. روتور روی یک پوسته ی بزرگ دایروی روی شفت خروجی نصب می شود. این پوسته از خط مرکزی شفت انحراف دارد و مانند یک دسته اهرم در جرثقیل های کوچک عمل می کند و به روتور قدرت لازم برای چرخاندن شفت خروجی را می دهد. هنگامی که روتور درون اتاقک می چرخد، پوسته را حول دایره هایی می چرخاند که به ازای هر دور روتور، پوسته ۳ دور می چرخد. هنگامی که روتور درون اتاقک می چرخد سه قسمتی که توسط روتور در فضای اتاقک از هم جدا می شوند، حجمشان تغییر می کند (مطابق شکل بالا) (این تغییر حجم باعث ایجاد عملیاتی شبیه به پمپ کردن می شود. حال به بررسی هر کدام از چهار مرحله ی موتور دورانی می پردازیم.



فاز مکش هنگامی آغاز می شود که نوک روتور از دریچه ی ورودی عبور می کند. وقتی که دریچه مکش باز می شود در ابتدا حجم این قسمت در حداقل مقدار خود است و با ادامه حرکت روتور حجم افزایش می یابد و هوا به داخل کشیده می شود. وقتی راس دیگر روتور از دریچه مکش عبور می کند دیگر هوایی وارد این قسمت نمی شود و مرحله تراکم آغاز می شود.

۳-۱-۱-۴-۲ تراکم:

همچنانکه روتور به حرکت خود ادامه می دهد، حجم هوا کاهش می یابد و مخلوط هوا و سوخت

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

متراکم می شود. زمانی که وجه روتور به مقابل شمع ها می رسد، حجم این قسمت به حداقل مقدار خود نزدیک می شود. در این هنگام عملیات احتراق آغاز می شود.

۳-۱-۱-۳ احتراق:

اکثر موتور های دورانی دو شمع دارند. زیرا اگر تنها یک شمع وجود داشت به خاطر اینکه اتاقل احتراق نسبتا دراز است، جرقه نمی توانست به خوبی و با سرعت مناسب گسترش پیدا کند. وقتی شمع ها جرقه می زنند، مخلوط هوا و سوخت آتش می گیرد و افزایش فشار روتور را به حرکت در می آورد. فشار حاصل از احتراق باعث می شود که روتور در جهتی حرکت کند که حجم افزایش یابد. گازهای احتراق منبسط می شوند و با حرکت دادن روتور نیروی محرکه تولید می کنند تا هنگامی که نوک روتور به دریچه تخلیه برسد.

۳-۱-۱-۴ تخلیه:

هنگامی که نوک روتور از دریچه ی تخلیه عبور می کند، گازهای احتراق که فشار بالایی دارند از آگزوز خارج می شوند. همچنانکه روتور به حرکت خود ادامه می دهد، اتاقل منقبض می شود و گازهای باقی مانده را به بیرون هدایت می کند. زمانی که حجم به حداقل مقدار خود نزدیک می شود، نوک روتور از کنار دریچه ی مکش عبور می کند و چرخه دوباره تکرار می شود. نکته ی ظریف در مورد موتور دورانی این است که هر کدام از سه وجه روتور همواره در حال طی کردن یک قسمت چرخه هستند (در یک دور چرخش کامل روتور، سه بار مرحله احتراق وجود دارد). ولی به خاطر داشته باشید که شفت خروجی به ازای هر دور چرخش روتور سه دور می زند که این یعنی به ازای هر دور چرخش شفت خروجی یک مرحله احتراق داریم. ویژگی های متعددی وجود دارد که موتور دورانی را از یک موتور پیستونی معمولی متمایز می کند:

۱- قسمت های متحرک کمتر:

در موتور دورانی تعداد قسمت های متحرک به مراتب کمتر از یک موتور پیستونی مشابه است. یک موتور دورانی دو روتوره سه قسمت متحرک دارد: دو روتور و یک شفت خروجی. حتی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

ساده ترین موتور پیستونی چهار سیلندر، حداقل ۴۰ قسمت متحرک دارد: پیستون ها، میل بادامک، سوپاپ ها، فنر سوپاپ ها، رقاصک ها، تسمه تایم، چرخ دنده ها و میل لنگ، میله های رابط. این تعداد کم قسمت های متحرک، قابلیت اطمینان موتورهای دورانی را بالا می برد. به همین دلیل است که بعضی از سازندگان فضاپیما، موتورهای دورانی را ترجیح می دهند.

۲- یکنواختی حرکت:

همه ی قسمت های موتور دورانی در یک جهت و به طور پیوسته می چرخند و تغییر جهت های ناگهانی (مانند پیستون ها) وجود ندارد. موتورهای دورانی از نظر داخلی به وسیله ی وزنه های تعادلی چرخان، که برای از بین بردن ارتعاشات نصب شده اند، متعادل می شوند. تحویل نیرو در موتورهای چرخان نیز یکنواخت تر انجام می شود. از آنجاکه هر مرحله احتراق در چرخس روتور به اندازه ی ۹۰ درجه پایان می یابد و شفت خروجی به ازای هر دور روتور، سه دور می زند، بنابراین هر مرحله احتراق پس از ۲۷۰ درجه چرخش شفت خروجی پایان می یابد. این بدان معنی است که یک موتور تک روتوره، برای ۳/۴ از هر دور چرخش شفت خروجی، نیروی محرکه تولید می کند. این را مقایسه کنید با یک موتور تک سیلندر پیستونی که در آن احتراق در ۱۸۰ درجه از دو دوران کامل اتفاق می افتد (یعنی ۱/۴ از هر چرخش میل لنگ)

۳- آرامتر بودن حرکت:

از آن جا که روتور ها با سرعتی به اندازه ۱/۳ سرعت شفت خروجی می چرخند، قسمت های متحرک موتور دورانی آرامتر از قسمت های موتور پیستونی حرکت می کنند. که این موضوع قابلیت اطمینان موتور های دورانی را افزایش می دهد.

معیاب:

۱- معمولا ساختن یک موتور چرخان سخت تر از موتور پیستونی است. -هزینه های تولید بالاتر می باشد زیرا تعداد موتورهای دورانی که تولید می شوند به اندازه تعداد موتورهای پیستونی نیست.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۲-- موتورهای دورانی معمولاً سوخت بیشتری مصرف می کنند زیرا بازده ترمودینامیکی موتور دورانی کم است. (به دلیل اتاقت احتراق بزرگ و دراز و ضریب تراکم پایین

- طرز کار موتورهای درونسوز:

نحوه کار موتورهای احتراق داخلی را در چهار فرآیند کلی می توان خلاصه نمود:

۱- مکش :

مخلوط آزمایش های مربوط به هوا و سوخت (در موتورهای دیزل فقط هوا) به درون سیلندر مکیده می شود .

۲- تراکم :

مخلوط مذکور (هوای وارد شده در موتورهای دیزل) توسط پیستون فشرده می شود .

۳- توان :

مخلوط آزمایش های مربوط به هوا و سوخت محترق شده و انرژی آزاد می کند که باعث حرکت پیستون به سمت پایین می شود.

۴- تخلیه :

گازهای ناشی از احتراق از محفظه سیلندر تخلیه می شود. البته این چهار مرحله در موتور چهارزمانه اتفاق می افتد و در موتورهای دو زمانه مراحل ۱ و ۲ و مراحل ۳ و ۴ با یکدیگر توأماً انجام می شوند. به هر حال پس از انجام مرحله انفجار ، توان انرژی آزاد شده از سوختن ماده سوختنی آزاد شده است و باعث حرکت پیستون می گردد. از آنجایی که حرکت پیستون بصورت

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

رفت و برگشتی است. برای تبدیل این حرکت به حرکت دورانی به یک قطعه دیگر در موتور به نام میل لنگ نیاز است که به پیستون یا پیستونها (بر حسب تعداد سیلندر موتور) متصل شده و حرکت رفت و برگشتی را به حرکت چرخشی تبدیل می کند .

- ساختمان موتورهای درونسوز:

موتورهای احتراق داخلی برای درست کار کردن به سیستم های مختلفی نیازمندند که همگی می بایست به دقت و نحو مطلوب وظیفه خود را انجام دهند. اجزا و سیستم های تشکیل دهنده یک موتور احتراق داخلی را می توان به شرح زیر برشمرد:

۳-۱-۲ سیلندر:

قسمت اصلی موتور است .جنس آن از چدن سیاه با دانه های گرافیت است که خاصیت اصطکاکی (سایش) آن را کم می کند و پیستون در داخل آن بالا و پائین می رود. همچنین کانالهایی جهت گردش آب و خنک کردن موتور طراحی شده و دارای یک شیر تخلیه آب در بدنه می باشد و کلیه متعلقات به آن بسته می شود.

WikiPower.ir

سر سیلندر :

قطعه ای است که روی سیلندر توسط چند پیچ بسته می شود. جنس سر سیلندر از چدن با آلیاژ آلومینیوم است معمولاً در ماشینهای پر دور سر سیلندر را از آلیاژ آلومینیوم انتخاب می کنند که زودتر گرم شده و بهتر گرما را انتقال میدهد. در این موتورها میتوان فشار تراکم را تا حدی بالاتر برد. در موتورهای سوپاپ آویخته (آی هِد) محل نشستن سوپاپها، اسبکها، شمعها روی سر سیلندر هستند که دارای مجاری آب می باشد و برای خنک کردن سوپاپها و محافظه احتراق تعبیه شده است .

لقی بین سیلندر و سر سیلندر:

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

به اندازه مجاز باید باشد اگر کمتر باشد باعث فرسودگی شدید و شکستن رینگها و بیشتر اوقات جام کردن (گیر پاژ کردن) موتور می شود و اگر بیشتر از اندازه مجاز باشد باعث فرار کمپرس از محفظه احتراق و عبور روغن به بالا و روغن سوزی می گردد. که لقی آن را به ازای هر اینچ قطر پیستون $1.. / .$ اینچ در نظر گرفته اند و می توان اندازه دقیق آن را از رابطه زیر بدست آورد.

ضریب انبساط آلومینیوم $2 / .$ ضریب انبساط چدن $1 / .$

واشر سر سیلندر:

وظیفه آب بندی و گاز بندی را بر عهده دارد. (جلوگیری از کمپرس یا فرار گازها از محفظه احتراق بیرون)

انواع واشر سر سیلندر :

- ۱- آزیست فلزی
- ۲- آهنی
- ۳- آستا
- ۴- مسی
- ۵- سوز

۳-۱-۳ محفظه لنگ:

قسمتی از موتور است که با سیلندر یکپارچه ریخته می شود در اینصورت جنس محفظه از جنس سیلندر است. در بعضی از موتورها جنس محفظه میل لنگ از جنس سبکتر انتخاب می شود و توسط پیچ به ته بلوک سیلندر بسته می شود، میل سوپاپ نیز در همین محفظه کنار میل لنگ قرار دارد. جهت رساندن روغن به یاتاقانها و قسمتهای دیگر موتور میل لنگ دارای کانالهایی می باشد.

کارتل (یا محفظه روغن):

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

توسط پیچها با واشر چوب پنبه ای به ته محفظه میل لنگ بسته می شود. جنس آن از ورقه فولادی است که در ته آن پیچی جهت تخلیه روغن کارتل قرار دارد.

۳-۱-۴ پیستون:

استوانه ایست که یک سر آن بسته و سر دیگر آن باز است تا شاتون (دسته پیستون) بتواند در آن قسمت باز، بازی داشته باشد. پیستون در داخل سیلندر حرکت می کند و قسمت محفظه احتراق را از قسمت کارتل (و به کمک رینگها) آب بندی می کند. چهار عمل اصلی کار موتور نیز توسط پیستون انجام می شود. ساختمان پیستون: جنس پیستون از آلیاژ آلومینیوم، چدن یا فولاد است. در موتورهایی که پر دود و پر قدرت می باشند معمولاً از پیستونهای آلیاژ آلومینیومی استفاده می کنند چون انتقال حرارت توسط این پیستونها خوب انجام می شود. در موتورهای سنگین، مانند دیزلها معمولاً از پیستونهای چدنی یا فولادی استفاده می شود. پیستونهای فولادی توسط پرس آماده می شوند و در مقابل ضربه و حرارت مقاومند و برای از بین بردن اصطکاک بین پیستون و سیلندر، سطح پیستونهای فولادی را با قلع یا گرافیت می پوشانند. تا خاصیت اصطکاکی کم شده و از فرسودگی سیلندر و پیستون جلوگیری نمایند. در قسمت سطح پیستون کمی پایین تر شیارهایی روی پیستون ایجاد شده، که محل رینگها است این شیارها به تعداد رینگها در موتورها متفاوت است این قسمت از پیستون قطرش کمی کمتر از قسمتهای دیگر پیستون می باشد. در قسمت پایین پیستون محلی وجود دارد برای قرار گرفتن انگشتی (گژنپین) پیستون که دو طرف قطرش کمتر از محور عمود بر گژنپین است و بزرگترین قطر پیستون همان محور عمود بر گژنپین است. در قسمت سطح جانبی پیستون شیارهایی وجود دارد که از انبساط حرارتی پیستون تا اندازه ای جلوگیری می کند و انتقال حرارت را از سطح پیستون به قسمتهای پایین پیستون کم می کند.

۳-۱-۵ شاتون (دسته پیستون):

رابطی بین پیستون و میل لنگ است و جنس شاتون از فولاد بهسازی شده می باشد. در بعضی از موتورها از شاتونهای سبک استفاده می شود که جنس آنها دور آلومین است و برای اینکه شاتون در برابر فشار و ضربات فشار مقاوم باشد آن را به شکل تیر آهنی می سازند.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شاتون از سه قسمت زیر تشکیل شده است.

۱- سر: آن قسمت گژنپین که انگشتی پیستون در آن قرار می گیرد دارای بوشی است از جنس نرم، اگر چنانچه خراب شد برای اینکه به گژنپین آسیبی نرساند این بوشها را توسط پرس مخصوص خارج و تعویض می کنند و داخل آن را برزو زده و به اندازه مجاز در می آورند .

۲- بدنه: به فرم تیر آهن است که باید خم بر ندارد و محکم باشد. معمولاً دسته پیستون (شاتون) را کوتاه انتخاب می کنند که بر اثر فشار و خمیدگی مقاومتر باشد.

۳- پایه: که یاتاقان متحرک را تشکیل می دهد و معمولاً از دو قسمت تشکیل شده است. قسمت بالایی که به دسته وصل است و قسمت پایینی که با دو پیچ به قسمت بالایی وصل شده و یاتاقان را تشکیل میدهد. معمولاً پیچهایی که در یاتاقانها استفاده می شود پیچهای دنده ریز یا واشر فنی هستند تا از باز شدن پیچ جلوگیری شود و معمولاً پیچهای یاتاقانها را با گشتاور معینی که کارخانه مشخص نموده است توسط آچار گشتاوری یا ترکمتر سفت می کنیم. در بعضی از موتورها یاتاقان دو تکه نیست و یک پارچه است و از بوش یا بلبرینگ استفاده میشود. برای استفاده در این حالت باید میل لنگ به قسمتهای مختلف تقسیم شده باشد و معمولاً در موتورهای تک سیلندری استفاده می شود و به جای یاتاقانها از بلبرینگ استفاده می شود (بلبرینگ گرد و بلبرینگ استوانه ای شکل) در قسمت یاتاقان از بوش یاتاقان استفاده شده که آن نیز دو تکه ای است و با کمی فشار در کف یاتاقان جا می شود و باید دقت شود که جاهای آن عوض نشود. بوش یاتاقان از فرسودگی میل لنگ در کف یاتاقان جلوگیری می کند. بوش یاتاقان قابل تعویض است و اگر از حالت فرمی خود خارج شود یاتاقان همان شماره یا کمی بزرگتر روی آنها می اندازند.

سیستم هوارسانی :

به ساختارهایی گفته می شوند که محفظه سیلندر را به هوای بیرون مربوط می کند .

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

سیستم سوخت رسانی :

وظیفه رساندن و تنظیم میزان سوخت مصرفی را بر عهده دارد.

سیستم خنک کننده :

وظیفه کنترل دمای کاری موتور را به عهده دارد.

سیستم روغن کاری :

جهت کم کردن سایش و انتقال حرارت موتور به کار می رود.

سیستم برقی :

جهت اشتعال سوخت و ایجاد جرقه کاربرد دارد. لازم به ذکر است که موتورهای دیزل فاقد این سیستم می باشند.

سیستم سوپاپ ها :

جهت زمان بندی ورود آزمایش های مربوط به هوا و خروج دود به کار می روند. موتورهای دوزمانه فاقد این سیستم اند.

در ادامه به بررسی هر چه بیشتر قطعات موجود در موتور خواهیم پرداخت :

فلائیویل (Flywheel)

فلائیویل یک قرص گردان سنگین است که به عنوان یک ذخیره کننده گشتاور زاویه ای به کار می رود و بوسیله پیچ و مهره به میل لنگ متصل می شود. فلائیویل ها در مقابل تغییر سرعت دورانشان مقاومت می کنند، که در نتیجه هنگامی که یک گشتاور نامنظم به آن اعمال می شود، به یکنواخت نگه داشتن چرخش محور کمک می کند . فلائیویل ها همچنین توسط موتورهای کوچک برای ذخیره انرژی در زمان طولانی تر و آزاد کردن آن در زمانی کوتاهتر به کار می روند. با این کار در یک دوره کوتاه قدرت را افزایش می دهند .

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

بطور کلی وظایف فلاپویل عبارتست از:

۱- ذخیره انرژی برای برقراری سرعت در زمانهایی که احتراقی وجود ندارد .

۲- انتقال قدرت از موتور به ماشین

۳-۱-۶ میل لنگ:

مهمترین قسمت موتور میل لنگ است که در محفظه لنگ توسط یاتاقانهای ثابت بسته می شوند و تعداد یاتاقانهای موتور همیشه فرد است و معمولاً یکی بیشتر از تعداد سیلندرهاست. میل لنگ باید کاملاً بالانس باشد و اگر یک قسمت آن بالانس نباشد در اثر نیروی گریز از مرکز آن قسمت از میل لنگ خمش برداشته و باعث ترکیدگی میل لنگ و شکستن آن می شود. میل لنگها را از فولاد می سازند و قسمت محورها را آب داده سخت می کنند و سنگ می زنند. هر چه تکیه گاههای میل لنگ بیشتر باشند (به تعداد محورهای ثابت) مقاومت میل لنگ در برابر فشار ضربه بیشتر می شود.

در قسمت جلوی میل لنگ دنده میل لنگ با دنده میل سوپاپ درگیر شده و به آن نیرو میدهد و فولی که خارج از سینی جلو است توسط تسمه به واشر پمپ، دینام و قسمت‌های متحرک دیگر نیرو میدهد.

قسمت جلوی میل لنگ توسط کاسه نمد (که کارش آب بندی است) و قسمت ته میل لنگ توسط کاسه نمد با روغن برگردان آب بندی می شود. همچنین در داخل میل لنگ سوراخهایی برای روغنکاری یاتاقانهای ثابت، متحرک و گژنپین تعبیه شده است. در قسمت‌های ته میل لنگ فلاپویل چرخ لنگر و چرخ طیار قرار دارد.

۳-۱-۷ یاتاقانهای ثابت:

یاتاقانهای ثابت، به ته محفظه لنگ بسته می شود و محورهای ثابت میل لنگ در آن گردش می کنند. یاتاقانهای ثابت همیشه بزرگتر از یاتاقانهای متحرک هستند. یاتاقانهای ثابت یکی بیشتر از

از	تعداد	سیلندرها	هستند.
----	-------	----------	--------

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۳-۱-۸ یاتاقانهای متحرک:

شاتون را به محورهای متحرک میل لنگ وصل می کند. به تعداد سیلندرها یاتاقان و محورهای متحرک داریم.

۳-۱-۹ تشریح ساده سایر قطعات :

۹-۱-۳-۱ رادیاتور

رادیاتور محفظه ای است به صورت شبکه های جدا از هم، که آب را در خود نگه می دارد و هنگامی که ماشین روشن است آب در شبکه های آن به چرخش درآمده و به قسمت های مختلف موتور ارسال می شود و در انواع دو لول و سه لول و چهار لول می باشد. درب رادیاتور در دو نوع می باشد: ساده و سوپاپ دار. در رادیاتور های امروزی به طور کلی از درب های سوپاپ دار استفاده می شود که این درب ها فشار آبداخلی رادیاتور را افزایش داده و چون با افزایش فشار آب، نقطه ی جوش آب افزایش پیدا می کند آب رادیاتور دیرتر گرم می شود. پروانه در دو نوع شش پر و هشت پر می باشد و در واتر پمپ: پشت رادیاتور قرار می گیرد و باعث خنک کردن آب در رادیاتور می شود و به وسیله شمع پروانه به دینام و چرخ دنده میل لنگ مرتبط است. واتر پمپ به معنای پمپ آب می باشد و در قسمت جلوی موتور به پروانه متصل است. واتر پمپ از نوع پمپ گریز از مرکز می باشد و ورودی آن از مرکز محور می باشد و به طور شعاعی به خارج از مرکز پرتاب می کند و دارای دو فنر (مکش و فشاری) می باشد.

۹-۱-۳-۲ ترموستات

ترموستات مانند یک سوپاپ خودکار می باشد که از درجه ی حرارت آب موتور فرمان می گیرد و در هنگام سرد بودن آب موتور راه خروجی را می بندد و در هنگام گرم شدن، راه آب خروجی را باز می کند و با این عمل درجه حرارت آب موتور را ثابت نگه می دارد و در دو نوع می باشد: ۱- فانوسی ۲- بیمتالی

۹-۱-۳-۳ کوئل

کوئل ترانسفورماتور فشار قوی است که وظیفه دارد ولتاژ ضعیف باطری را بین ۵ هزار تا ۲۵ هزار ولت افزایش دهد و این دو عدد در شرایط مختلف کاری موتور می باشند.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۹-۱-۳-۴ دلکو:

دستگاهی است که وظیفه آن تقسیم ولتاژ قوی بی و بسته شدن دهانه ی پلاتین و تنظیم جرقه ی مناسب می باشد.

۹-۱-۳-۵ وایر شمع

وظیفه وایر شمع انتقال جریان الکتریسیته از دلکو به سر شمع می باشد و در دو نوع وجود دارد که نوع اول سیمی و نوع دیگر ابریشمی است و در هنگام استفاده همگی باید از یک نوع وایر شمع باشند.

۹-۱-۳-۶ شمع :

شمع به عنوان مهم ترین قسمت مدار جرقه زنی محسوب می شود که ولتاژ تقویت شده کوئل را به صورت قوس الکتریکی (جرقه) در اتاق احتراق مصرف می کند.

۹-۱-۳-۷ دینام :

بر اثر جرقه زدن ، ضعیف می شود. پس برای تقویت برق باطری از ژنراتور یا دینام استفاده می شود و نیز انرژی مکانیکی را به الکتریکی تبدیل می کند.

۹-۱-۳-۸ سوپاپ:

دریچه ورود یا خروج را سوپاپ گاز می گویند. سوپاپها از نظر فرم ساختمانی با یکدیگر فرق دارند.

برای نمونه سوپاپ گاز بزرگتر از سوپاپ دود است (نعلبکی آن بزرگتر است) و دلیل آن این است که ورود و خروج گاز در داخل سیلندر بهتر باشد و یا نعلبکی سوپاپ دود ضخیمتر از سوپاپ گاز است چون حرارت بیشتری می بیند و باید تحمل گرما را داشته باشد. بعلاوه جنس سوپاپ دود مقاومتر از سوپاپ گاز است چون گرمای بیشتری می بیند و همچنین از سوخته شدن زود هنگام آن جلوگیری میکند. در بعضی از مواقع به دلیل اینکه سوپاپ دود همیشه در گرما می باشد و باید خنک شود به طرق مختلف از جمله موارد ذیل آن را خنک می کنند.

- از طریق تماس با نشست روی سر سیلندر

سوراخ کردن داخل سوپاپ که در آن سدیم می ریزند. زمانی که سدیم حرارت می بیند از قسمت نعلبکی سدیمها بخار شده و گرما را بالا می برند و از آنجا به گاید (گیت) منتقل می

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آر م سایت و به همراه فونت های لازمه

کند و زمانی که سرد شد به صورت مایع در آمده و پایین می برد. معمولاً زاویه سیت سوپاپ نسبت به بشقابک ۴۰ درجه می باشد.

۹-۱-۳-۸ میل سوپاپ (میل بادامک):

دنده ای که در جلوی آن قرار دارد به نام دنده میل سوپاپ موسوم است. که توسط زنجیر با دنده میل لنگ درگیر شده و به گردش در می آید و با گردش خود سوپاپها را فرمان داده باز و بسته می شوند. باز و بسته شده سوپاپها توسط بادامکها انجام می شود و دلكو و اوپل پمپ یا پمپ روغن نیز توسط دنده موربی که روی آن قرار دارد به کار انداخته و دارای دایره خارج از مرکزی است که پمپ بنزین را نیز به کار می اندازد.

۹-۱-۳-۹ گاید (راهنمای سوپاپ) یا گیت سوپاپ:

آن قسمتی که ساق سوپاپ در آن حرکت می کند راهنما یا گیت سوپاپ نام دارد که دارای لقی مجازی می باشد تا در اثر انبساط طولی جام نکند و بتواند حرکت کند و لقی آن معمولاً ۰.۱/ می باشد. جنس گاید از چدن یا برنز (معمولاً برنز) می باشد.

- کاربرد موتورهای درونسوز:

موتورهای احتراق داخلی امروزه گسترده ترین و پر استفاده ترین انواع موتورها می باشند. و بیشترین کاربرد این موتورها در اتومبیلها، کامیونها و سایر وسایل نقلیه است. البته در کارهای ایستا نظیر پمپ کردن آب یا آسیابها هم از این موتورها استفاده می شود. شاید زمانی که برق منطقه ای قطع شده است مشاهده می کنید که یک مغازه یا کارخانه یا مجتمع مسکونی و ... دارای برق است. این برق را با استفاده از انرژی جنبشی یک موتور احتراق داخلی و استفاده از یک ژنراتور تولید می کنند.

- موتورهای احتراق خارجی یا برون سوز:

فرآیند کار در این خودروها بدینصورت است که ماده سوختی در خارج از موتور می سوزد و توسط دستگاههایی به داخل سیلندر هدایت شده و باعث انجام کار مکانیکی در موتور می شوند مانند ماشینهای بخار و توربینهای گاز.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۳-۱-۱۰ موتورهای دیزلی ۶ زمانه:

استفاده از انواع سوخت در موتور کشتی یک مؤسسه تحقیقاتی لهستانی مدعی ابداع نوعی موتور دیزل احتراق داخلی است که تا ۳۰ درصد در مصرف سوخت صافه جوئی می شود. موتور مورد ادعای این مؤسسه موتور پیستون مقابل است (Piston Opposed) که از ترکیبی از موتورهای دوزمانه و چهارزمانه است که به همین دلیل شش زمانه خوانده می شود. مفهوم موتور با پیستون های مقابل این است که در هر سیلندر دو عدد پیستون در مقابل یکدیگر در حرکت هستند که هر دو براساس دوزمانه عمل می کنند. در این نوع موتورها دو عدد میل لنگ وجود دارد که هر دو با یک دور مساوی یکدیگر دوران می کنند و سیلندرها می توانند افقی و یا عمودی قرار گرفته باشند. در این نوع موتور سرسیلندر وجود ندارد و هر پیستون از مقابل دیگری به عنوان سرسیلندر عمل می کند. در این موتور جدید یکی از پیستون ها براساس دوزمانه عمل می نماید در حالی که پیستون مقابل در همان سیلندر براساس چهارزمانه عمل می نماید. به منظور هماهنگ شدن این دو پیستون با یکدیگر سرعت دوران میل لنگ پیستونی که براساس چهارزمانه کار می کند دو برابر سرعت دوران و پیستون دوزمانه است. سیلندر این دو پیستون در سمت دوزمانه دارای دوسری دریچه است (Ports)؛ یک سری که به نقطه انتهائی بالائی کورس پیستون نزدیکتر است (TDC) دریچه های ورود هوا است و سری دیگر که در نزدیکی به نقطه انتهائی پائین کورس پیستون قرار دارند (BDC) دریچه های خروج دودند. در سمت پیستون چهارزمانه هیچ دریچه ای وجود ندارد و هوای موردنیاز این قسمت از همان دریچه های سمت دوزمانه فراهم می شود. بنابراین در کورس برگشت پیستون به پائین ابتدا دریچه های هوا و سپس دریچه های خروج دود باز می شوند به طوریکه فرصت مناسب برای ورود هوا و خروج دود وجود دارد. ورود هوا و یا مخلوط هوا با سوخت به داخل سیلندر به وسیله یک سوپاپ دوراهی کنترل می شود. در این سیستم، پیستون چهارزمانه موجب بهبود مراحل تخلیه دود و ورود هوا به داخل سیلندر می شود. موتور پیستون مقابل شش زمانه که علامت شناسائی $M+4$ برای آن تعیین شده است. دارای مزایای موتورهای دوزمانه و چهارزمانه است. ضمن اینکه نکات منفی هر دو سیستم مذکور را هم کاهش داده است. مبتکران این موتور مدعی هستند برخورداری از دو میل لنگ با دو دور مختلف هیچ اثر منفی در عمر مفید موتور ندارد لی در هر حال آنها پذیرفته اند که قدرت حاصل از احتراق سوخت در داخل سیلندر به طور یکنواخت به هر دو میل لنگ منتقل

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

نمی شود بنابراین به منظور بهره گیری از این سیستم در نظر است به هر میل لنگ یک ژنراتور مجزا نصب شود.

این نوع موتور از مزایای زیر برخوردار است:

- ۱- صرفه جوئی در سوخت به میزان ۳۰ درصد
- ۲- کاهش مقدار گازهای نیتروژن (NOx) به علت طولانی شدن مرحله انبساط گاز
- ۳- قدرت بیشتر نسبت به حجم کم موتور
- ۴- راندمان بهتر
- ۵- قابلیت استفاده از انواع مختلف سوخت مانند گاز مایع، سوخت های متداول و سوخت های گیاهی
- ۶- استفاده از سیستم کنترل الکترونیکی به منظور نترل نسبت فشار داخل سیلندر و کیفیت سوخت مصرفی براساس مقدار نیروئی که در نظر است بر حسب مورد از موتور گرفته شود.
- ۷- سیستم تزریق سوخت با فشار بالا
- ۸- صدا و ارتعاشات کمتر
- ۹- سادگی ساختمان موتور

تاکنون ۲ دستگاه از این نوع موتور ساخته شده است ولی در نظر است خط تولید انواع مختلف برای کاربردهای متفاوت مانند نیروی محرکه کشتی ها و همچنین به عنوان مولد برق ساخته شود.

۳-۱-۱۱ موتورهای انژکتوری :

انژکتور: زمانی که سوخت با فشار زیاد از پمپ انژکتور توسط المنت ها و سوپاپ فشار و لوله به انژکتور میرسد فشار بنزین به حدی زیاد که فنر رو از نشیمنگاه خودش بلند میکند و در این موقع است که سوخت از سوراخهای ریز سر انژکتور به صورت پودر بیرون میپاشد. پس این قطعه وظیفه داره سوخت مایع رو تبدیل به پودر و به صورت اسپری با زاویه ۳۰ درجه به شکل مخروطی از پشت سوپاپ هوا به داخل سیلندر به پاشد. هر کدوم از انژکتور ها روی سر سیلندر و نزدیک سوپاپ های ورودی نصب هستن و بنزین مورئ نیاز سیلندر رو تا حد فشار ۳ اتمسفر از ریل سوخت دریافت میکنند. یعنی همیشه بنزین با فشار ۳ اتمسفر در اطراف سوزن انژکتور آماده پاشش است. هنگامی که پالس ایی سی یو به انژکتور میرسد بوبین مغناطیسی میشه و سلونوئید

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

در خلاف جهت نیروی فنر بالا میکشد و این حرکت سبب بلند شدن سوزن از نشیمنگاه میشود و بنزین با عبور از روزنه و برخورد با پخش کننده پودر شده و با زاویه ۳۰ درجه داخل سیلندر تزریق میشود. انژکتور ها عمل تزریق رو به شکل دوتایی انجام میدن یعنی انژکتور های سیلندر ۱ و ۴ یک بار در سیکل مکش سیلندر ۱ و بار دوم بعد از ۳۶۰ درجه گردش میل لنگ در سیکل مکش سیلندر ۴ شرکت میکنند. و به همین صورت انژکتورهای ۲ و ۳ یک بار در سیکل مکش سیلندر و بار دوم پس از ۳۶۰ درجه گردش میل لنگ در سیکل مکش سیلندر ۳ قرار میگیرند. سوکت یا اتصال برق انژکتور ۲ پایه دارد که یکی از آنها به رله دابل و پایه دیگر ان به ایی سی یو وصله. یه چیز خیلی مهمه و اونهم در ارتباط با انژکتور های فشار بنزین در ریل سوختی است. همونطور که میدونین میزان پاشش به مدت زمان ربط دارد و در صورتی که تحت تاثیر نوسانات فشار ریل سوختی منیفولد ورودی قرار بگیرد، میزان پاشش از کنترل خارج میشود و در نتیجه کار موتور با مشکل مواجه میشود. برای همین از یه رگلاتور تنظیم فشار در انتهای ریل سوختی استفاده شده. میدونم که میدونین پمپ بنزین تو باکه و بنزین رو با هشار ۵ اتمسفر وارد مدار سوخت رسانی میکنه و با عبور از فیلتر فشار قوی به ریل سوختی میرسه. برای کاهش فشار تا ۳ اتمسفر و تنظیم آن در مواقعی که فشار هوای منیفولد ورودی دچار نوسان میشود از یک رگلاتور دیگر در انتهای ریل سوختی استفاده میشود علت استفاده از این رگلاتور ثابت نگه داشتن فشار اختلاف فشار بین خلا منیفولد و فشار ریل سوختی تا ۳ اتمسفر میشود.

WikiPower.ir

۳-۱-۱۲ تقویت کننده های موتور :

۳-۱-۱۲-۱ توربوشارژرها :

توربوشارژر وسیله‌ای است که میتواند بدون آنکه وزن موتور را به مقدار قابل توجهی افزایش دهد، قدرت موتور را بسیار بالا ببرد و به همین دلیل از محبوبیت گسترده‌ای برخوردار است. ام اینکه توربوشارژر چگونه میتواند بدون آنکه تغییر چندانی در وضعیت فیزیکی موتور ایجاد کند، قدرت را به مقدار بسیار زیادی افزایش دهد و اینکه در چه های خروجی، پره‌های سرامیکی توربین، مجراهای عبور گاز چگونه کارایی سوپر شارژر را بهبود میبخشند، مطالبی هستند که در ادامه به آنها خواهیم پرداخت:

- توربوشارژر چیست؟

توربوشارژر نوعی سیستم دمنده است که هوا را با فشار زیادی به درون سیلندر میدمد. هنگامی که پیستون در حالت عکس قرار دارد، مخلوط هوا و سوخت (در موتور دیزلی، هوا) را به درون سیلندر میمکد. هر چه فشار هوا بیشتر باشد مقدار مولکولهای هوا بیشتر خواهد بود و بالتبع مخلوط هوا و سوخت بیشتری در سیلندر جای خواهد گرفت. هر چه سوخت بیشتر باشد، قدرت ناشی از احتراق هم بیشتر خواهد بود ■

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



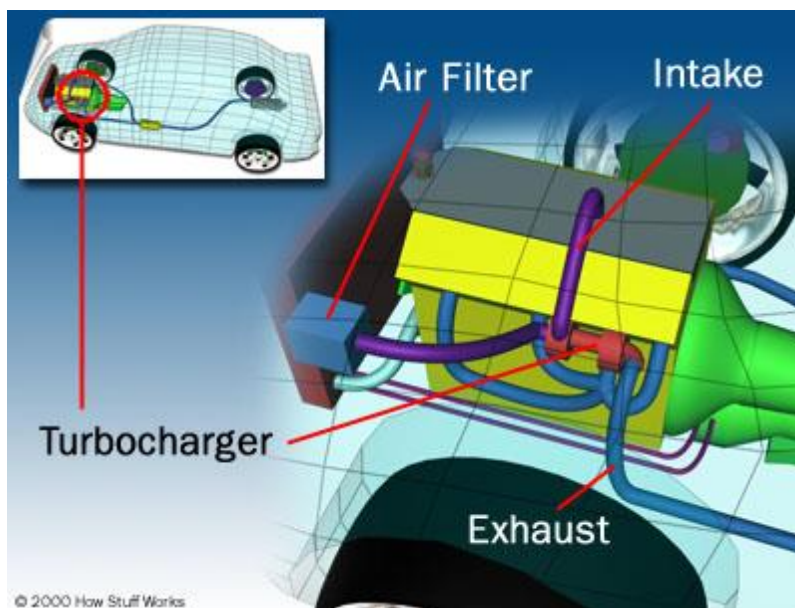
شکل ۳۹ - نمایی دقیق از یک توربوشارژ

بدین ترتیب موتور مجهز به توربوشارژر قدرت بیشتری نسبت به موتور معمولی تولید میکند. توربوشارژر به سادگی میتواند نسبت قدرت به وزن موتور را بهبود بخشد، یعنی با قدرت مساوی، خودروی مجهز به توربوشارژر از موتوری با وزن و حجم کمتر سود میبرد، در نتیجه حجم و وزن خودرو نیز کمتر میشود و این بدان معنی است که شتاب خودروی مجهز به توربوشارژر بیشتر است و سریعتر به سرعت مناسب دست پیدا میکند ■ توربوشارژر قدرت لازم برای فشرده کردن هوای ورودی را از کجا تامین میکند؟ در نوع ابتدایی توربوشارژر (که سوپر شارژر نام دارد)، قدرت مورد نیاز از میللنگ گرفته میشود، یعنی بخشی از توان تولیدی خودرو صرف فشرده سازی هوای ورودی میشود ■ ولی در نوع پیشرفته تر که همان توربوشارژر است، از فشار گاز خروجی اگزوز استفاده میشود. گازهای خروجی اگزوز داغ هستند و میتوان از انرژی جنبشی، سرعت و فشار آنها برای چرخاندن یک توربین استفاده کرد. این توربین هم یک پمپ هوا را میگرداند و در نهایت، پمپ، هوا را فشرده کرده به درون سیلندر میفرستد. توربین نصب شده در مسیر گازهای خروجی گاه به سرعت ۱۵۰ هزار دور در دقیقه میرسد که بیش از ۳۰ بار سریعتر از دور موتور اغلب خودروهای امروزی است ■

دمای این توربین هم به دلیل تماس با گازهای داغ خروجی بسیار بالاست. این دو عامل موجب میشوند توربین از فناوری پیشرفتهای برخوردار

باشد تا بتواند کارایی و دوام خود را تا مدت ها حفظ کند ■

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آر م سایت و به همراه فونت های لازم

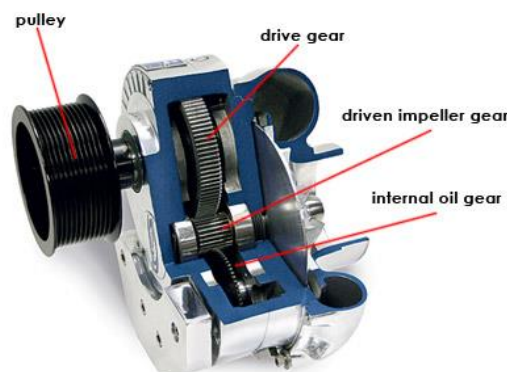


شکل ۴۰- شماتیک مکانیزم توربوشارژ

توربوشارژرهای رایج میتوانند هوا را به فشار ۴۰ تا ۵۵ کیلوپاسکال بیشتر از هوای محیط برسانند. از آنجایی که فشار هوای سطح دریا ۱۰۰ کیلوپاسکال است، مشخص میشود که توربوشارژر تقریباً ۵۰ درصد هوای بیشتر وارد سیلندر میکند. بنابراین انتظار میرود که قدرت هم تا ۵۰ درصد افزایش یابد. ولی به دلیل برخی تلفات، این افزایش قدرت بین ۳۰ تا ۴۰ درصد خواهد بود. یکی از دلایل این اتلاف به این موضوع باز میگردد که کار مورد نیاز توربوشارژر رایگان نیست ■ هنگامی که گاز خروجی اگزوز توربین را میچرخاند، بدان معنی است که مقاومتی در برابر خروج گازها وجود دارد، پس پیستون باید فشار بیشتری اعمال کند تا گاز تخلیه شود و این بخشی از قدرت موتور را مصرف میکند ■ یکی دیگر از مزایای توربوشارژر، قابلیت بهبود کارکرد موتور در ارتفاعات است. در ارتفاعات، فشار هوا کمتر است و در نتیجه هوای کمتری در سیلندر وارد میشود. خودروهای معمولی در چنین ارتفاعاتی با کاهش قدرت مواجه میشوند، ولی خودروهای مجهز به توربوشارژر علیرغم آنکه با کاهش قدرت مواجه میشوند، ولی مقدار این کاهش به مراتب کمتر است؛ چرا که کار لازم برای فشرده کردن گاز رقیق کمتر است !

همانطور که اشاره شد، یک توربوشارژر معمولی از یک توربین، یک میل محور (شافت) و یک کمپرسور تشکیل شده است. مجرای گاز خروجی اگزوز معمولاً به گونه‌ای طراحی میشود که گاز دارای بیشترین سرعت و دمای ممکن باشد. پره‌های توربین با طراحی خاص میتوانند به گردش ۱۵۰ هزار دور در دقیقه دست پیدا کنند، ولی انتقال چنین گردشی به کمپرسور کار ساده‌ای نیست. میل محوری که پروانه توربین را به پره‌های کمپرسور متصل میکند، باید دارای پایداری بسیار بالایی باشد. اغلب میل محورهای معمولی در چنین سرعت بالایی منفجر میشوند، زیرا هم دمای میله بسیار بالا میرود، هم اندکی جابه‌جایی و عدم تعادل در نصب میل محور کافی است تا در این سرعت، میل محور به بیرون پرتاب شود. از این رو از یاتاقانهای روغنی برای مهار میل محور در توربوشارژر استفاده میشود. در چنین یاتاقانهایی، لایه نازکی از روغن اطراف میل محور را میپوشاند و بدین ترتیب، هم میل محور را خنک میکند و هم اصطکاکهای احتمالی را به حداقل میرساند ■ پس از انتقال قدرت به کمپرسور، پره کمپرسور به گردش درمی‌آید ■ کمپرسور همانند یک پمپ سانتریفوژ عمل میکند، بدین ترتیب که هوا را از مرکز به گردش درمی‌آورد و در نهایت هوای فشرده شده را از حفره تعبیه شده در محیط خارج بیرون میدمد ■

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۴۱- مکانیزم داخلی توربوشارژر

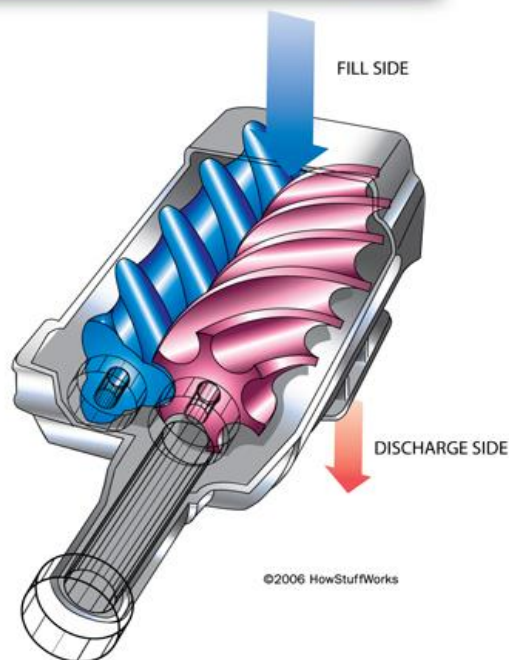
– محدودیتهای توربوشارژر :

الف) فشار

فشار حداکثر درون سیلندر نباید از یک مقدار مجاز بیشتر شود. هنگامی که مخلوط هوا و سوخت در سیلندر یک خودروی متراکم میشود، دمای آن نیز همراه با فشار افزایش خواهد یافت. فشار بیش از اندازه به دیوارهای سیلندر، سرسیلندر و حتی پیستون و میلنگ موجب کاهش عمر مفید آنها میشود. ■ افزایش دما اثری به مراتب بدتر دارد. اگر دما از حد مشخصی بالاتر رود، مخلوط هوا و سوخت میتوانند پیش از زدن جرقه دچار احتراق شوند. ■ بدینترتیب نه تنها چرخه عظیم موتور دچار اختلال میشود، بلکه ضربه ناشی از احتراق میتواند آسیبهای جدی به موتور وارد آورد. از این رو برخی با کاهش دادن نسبت تراکم سیلندر، حداکثر فشار و دما را در محدوده مجاز نگه میدارند. البته برخی دیگر سوختی با اکتان بالاتر را برای موتور پیشنهاد میکنند. ■

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

How Superchargers Work



شکل ۴۲- تولید فشار در توربوشارژر

WikiPower.ir (ب) زمان تأخیر

یکی از مهمترین مشکلات توربوشارژر این است که نمیتوانند افزایش قدرت را به طور ناگهانی اعمال کنند. هنگامی که به پدال گاز فشار می‌آورید، حدوداً یک ثانیه طول میکشد تا توربین به سرعت لازم دست پیدا کند و افزایش قدرت اعمال شود. بنابراین افزایش قدرت با کمی تأخیر حاصل میشود. یکی از روشهای کاستن این زمان تأخیر، پایین آوردن اینرسی قطعات است که معمولاً از طریق سبک کردن قطعات بدست می‌آید؛ بدینترتیب توربین و پمپ سریعتر شتاب میگیرند و قدرت سریعتر اعمال میشود

(ج) اندازه توربوشارژر

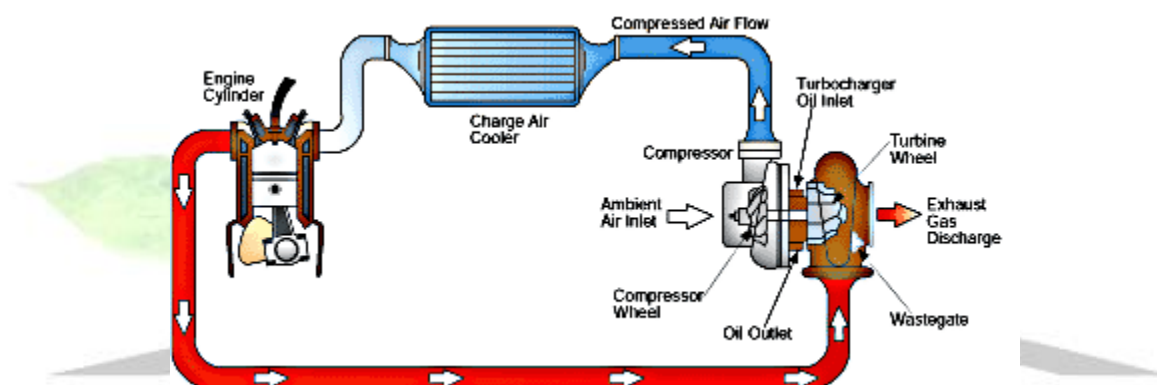
اندازه توربوشارژر هم مزایا و معایبی به همراه دارد. هر چه توربوشارژر کوچکتر باشد، زمان تأخیر کمتری دارد و سریعتر قدرت را اعمال میکند، ولی در سرعتهای بسیار بالا که باید حجم زیادی هوا را وارد سیلندر کند، کمترین و گاه خطرناک ظاهر میشود. در مقابل، توربوشارژر بزرگ میتواند به خوبی از عهده پمپ کردن حجم زیاد هوا برآید. ولی زمان تأخیر آن بیشتر خواهد بود

خوشبختانه راه حل‌های جالبی برای مقابله با این مشکلات پیشنهاد شده است که به برخی از آنها اشاره میکنیم

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آر م سایت و به همراه فونت های لازمه

۱- دریچه اگزوز (waste gate) :

بسیاری از خودروهای توربوشارژدار از یک یا چند دریچه کمکی در مجرای اگزوز سود میبرند که آنها را قادر میسازد از توربوشارژهای کوچک استفاده کنند. هنگامی که سرعت خودرو بسیار بالا میرود و بالتبع حجم گاز اگزوز افزایش مییابد، این خطر وجود دارد که توربین با سرعت بسیار بالاتری به گردش در آید. در این شرایط این دریچهها باز شده و بخشی از اگزوز بدون آنکه از توربین عبور کند، از موتور خارج میشود. به این ترتیب سرعت دوران توربین در سرعتهای بالا هم در حد مجاز باقی میماند ■



شکل ۴۳- مکان و کار دریچه اگزوز در توربوشارژ

۲- یاتاقانهای ساچمه ای:

در این یاتاقانها، از ساچمه های بسیار پیشرفتهای استفاده شده که از مواد بسیار پیشرفته و یا فناوری فرا دقیق ساخته شده اند ■ این یاتاقانها موجب میشوند میل محور با اصطکاک کمتری نسبت به یاتاقانهای روغنی که در اغلب نمونهها استفاده میشود، به گردش در آید؛ ضمن آنکه موجب میشود از میل محورهای کوچکتر و سبکتری هم بتوان استفاده کرد. این چنین میل محور سریعتر شتاب میگیرد و زمان تاخیر کاهش مییابد ■

۳- پره های سرامیکی توربین :

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

سرامیک، دستهای از مواد هستند که استحکام خوبی دارند و به مراتب از فلز هم ابعاد خود سبکترند. استفاده از این پرهها به جای پرههای فلزی دو مزیت دارد، نخست آنکه با سبکتر کردن توربین، زمان تاخیر را کاهش میدهد و دوم، چون بر همکنش با مواد خورنده درون اگزوز ندارد، شکل خود را برای مدتها حفظ میکند و مانند پره فلزی خورده نمیشود. ■

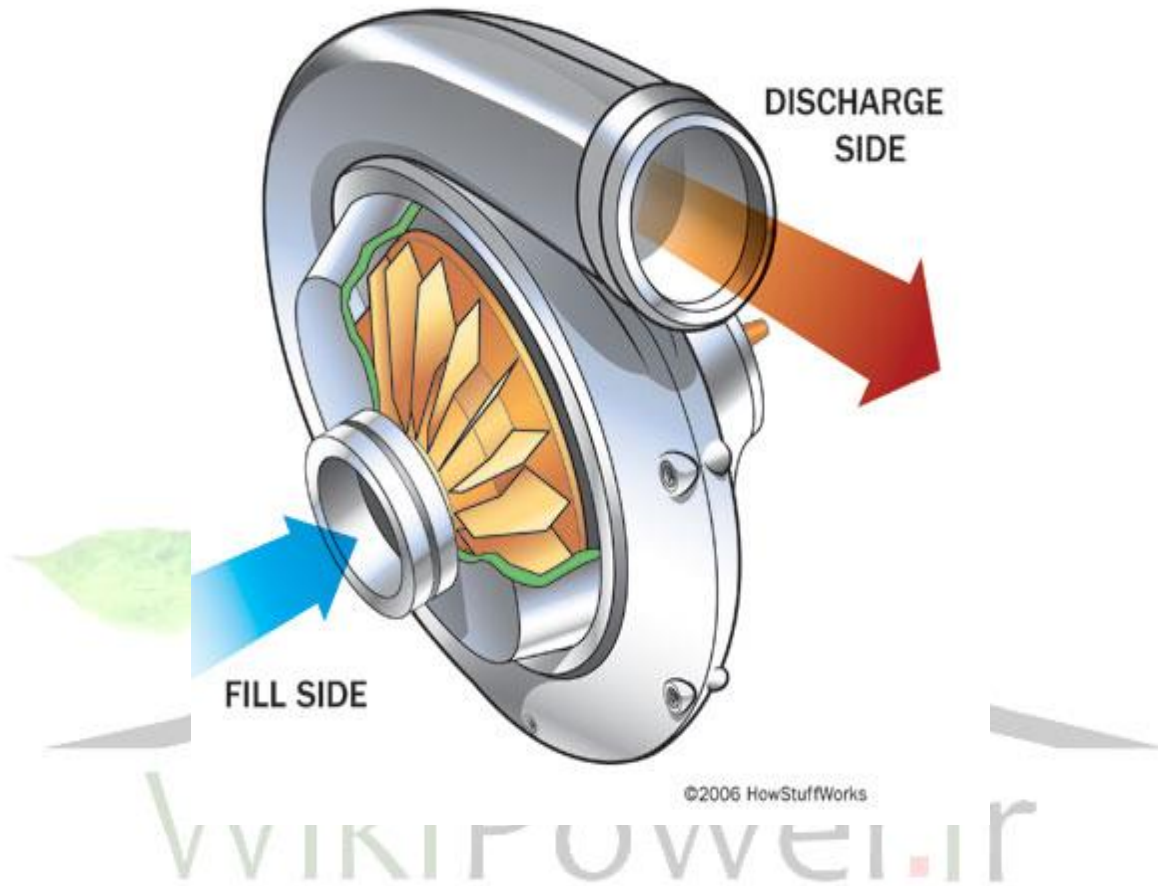
۴- خنک کننده داخلی:

هنگامی که توربوشارژر هوا را فشرده میکند، خواه ناخواه دمای هوا نیز افزایش مییابد. این افزایش دما جدای از تاثیر مخرب بر حداکثر فشار درون سیلندر، موجب میشود مولکولهای هوا کمتر از آن مقدار باشند که در طراحی خودرو در نظر گرفته شده است. لذا از یک خنککننده استفاده میشود تا بدون افت محسوس فشار هوا، دمای آن به مقدار قابل توجهی کاهش یابد. بدینترتیب میتوان با اطمینان خاطر و بدون نگران بودن از بیش شعله، فشار مخلوط هوا و سوخت را به حداکثر میرساند. ■



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

How Superchargers Work



شکل ۴۴- سوپر شارژر

۳-۱-۱۲-۲ سوپرشارژر :

سوپرشارژرها کمپرسورهایی هستند که توان موردنیاز را برای فشردن هوا از موتور میگیرند و توربوشارژرها، همان سوپرشارژرهایی هستند که نیروی محرکه خود را از دودهای خروجی از اگزوز میگیرند ■ سه نوع سوپرشارژر وجود دارد ■

۱- نوع دمنده ای

۲- نوع گریز از مرکز

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۳- نوع ماریجی

که همگی آنها قدرت رانشی خود را به طریقی از میلنگ موتور میگیرند ■ بطوریکه سرعت بالاتر موتور، باعث سریعتر چرخیدن آنها میشود ■ دو نوع اول با سرعتی معادل ۱۵۰۰۰ دور در دقیقه و نوع سوم یا گریز از مرکز با سرعتی معادل ۴۰۰۰۰ دور در دقیقه میچرخد ■

- تفاوت توربوشارژر و سوپرشارژر:

۱- زمان در سرویس قرار گرفتن :

سوپرشارژرها بلافاصله بعد از روشن نمودن و چرخش موتور، در سرویس قرار میگیرند و هوای فشرده را در اختیار موتور قرار میدهند هر چند این میزان تقویت اولیه برای موتور، خیلی اندک است ولی به تدریج با دور گرفتن موتور افزایش مییابد و حاصل آن افزایش آرام و یکنواخت توان موتور است ■ اما در مقابل توربوشارژرها نقطه ضعفی دارند که آن را تاخیر در واکنش نشان دادن مینامند ■ چون لختی که توربوشارژرها در آغاز کار دارند و باید ابتدا دودهای خروجی داغ تولید شوند تا دور بگیرند (spool up) باعث میشود که مدتی طول بکشد تا هوا را برای فرستادن به موتور فشرده کنند و بنابراین تا دور موتور بالا نرفته است نمیتوانند هوا را به شکل دلخواه فشرده کنند ■

در حالتی که درجه هوای ورودی آنها باز باشد (wide open throttle = wot) معمولا يك افزایش ناگهانی در قدرت توربو شارژر بدید میآید. این موضوع در دورهای حدود ۳۰۰۰ rpm دارند این است که توانهای بالایی را نمیتوان از آنها گرفت ■

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

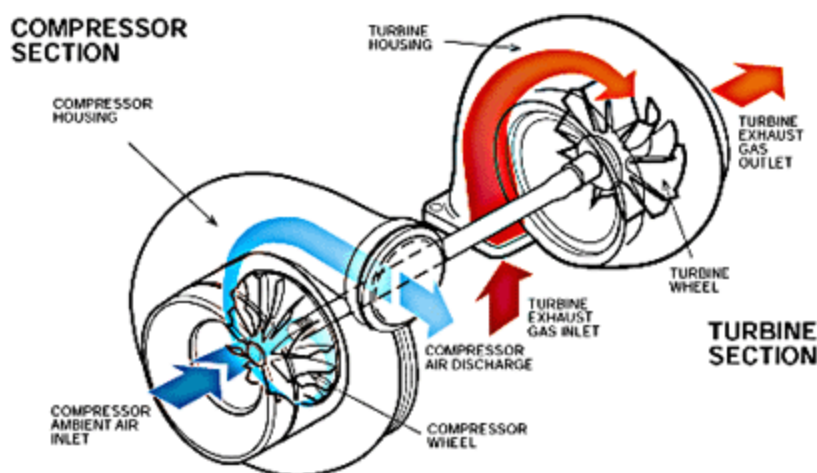


شکل ۴۵- سوپر شارژر

۲- افت توان غیر قابل اجتناب :

سوپرشارژرها به علت اینکه نیروی خود را از موتور میگیرند باعث میشوند که بخشی از توان تولید شده توسط موتور را مصرف کنند این افت توان غیرقابل اجتناب میتواند حتی از ۵۰ اسب بخار هم تجاوز کند البته این سوپرشارژرها بیش از آنچه انرژی مصرف میکنند به توان موتور اضافه میکنند. ولی توربوشارژر به علت آنکه هیچگونه انرژی را از موتور مصرف نمیکند ولی با ایجاد مانع در جریان دودهای خروجی از موتور و افزایش فشار پس زدن سبب میشوند از بخشی از توان موتور بطور غیرمستقیم کاسته شود. چون در این حالت پیستون باید انرژی بیشتری را برای بیرون راندن دودهای خروجی از سیلندر صرف کند ولی از طرف دیگر استفاده از توربوشارژر باعث میشود که هوای فشرده وارد سیلندر شود و همین موضوع باعث محکم به پایین رفتن پیستون و دادن انرژی به آن میشود که با انرژی که قبلاً گفته شد خنثی میشود. به هر حال استفاده از توربوشارژر به علت اینکه توانی برای کار کردن از موتور نمیگیرد و باعث بالا رفتن توان موتور میشود معمولتر از سوپر شارژر است .

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آر م سایت و به همراه فونت های لازم



شکل ۴۶- چگونه افت توان ایجاد می شود ؟

۳- تولید حرارت:

هنگامیکه هوای ورودی خنکتر باشد متراکمتر و چگالتر است که بدین مفهوم است که اکسیژن بیشتری در واحد حجم موتور میرسد. اکسیژن بیشتر به مفهوم توان بیشتر است سوپر شارژرهای دمندهای از این جهت که تولید گرما میکنند مطلوب نیستند این گرماک تولید شده حاصل ناکافی بودن تراکم هوای ورودی است و از این روی توربوشارژرها کارایی بیشتری نسبت به سوپرشارژرها دارند. سوپر شارژرهای گریز از مرکز میتوانند از این جهت بهتر از توربوشارژرها باشند و قابلیت انعطاف بیشتری را از خود بروز دهند. با قرار دادن لوله هوای ورودی به موتور را گرمتر کرد. سوپر شارژرهای گریز از مرکزی که خوب طراحی شده باشند میتوانند این گرما را از طریق نصب مشکل هم فائق آمد.

میزان تقویت:

از نظر حداکثر توان مطلق تولیدی استفاده از توربو شارژر امکان بالتری برای تقویت قدرت موتور ارایه میدهد تا استفاده از سوپر شارژر. مثلاً در تراکتورهایی که جهت کشش مورد استفاده قرار میگیرند، استفاده از سه توربو شارژر بصورت سری باعث میشود که سطح تقویت هوای ورودی فشاری معادل 200 psi تولید کند!

توربو شارژر یا سوپر شارژر؟

اظهار نظر در مورد اینکه استفاده از کدامیک (توربو شارژر یا سوپر شارژر) بهتر است کاری مشکل است. مهمترین مزیت سوپر شارژر این است که زمان واکنش نشان دادن آن کم است و به سرعت در سرویس قرار میگیرد (البته غیر از نوع گریز از مرکز آن) و استفاده از آن هم ساده است. از آن طرف عمدهترین مزیت توربو شارژر، کارایی بالای آن و تولید حداکثر توان است. این دیگر بستگی به نظر خریداران خودرو دارد که تصمیم بگیرند کدام نوع را برای وسیله خود انتخاب کنند.

۳-۲ انتقال قدرت:

۳-۲-۱ کوپلینگ ها:

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

کوپلینگ ها اجزایی از ماشین هستند که حرکت و توان را از انتهای یک محور دریافت و به محور دیگر منتقل می کنند. در کوپلینگ ها قطع ارتباط بین محور محرک و متحرک وجود ندارد. در یک دسته بندی کلی کوپلینگ ها به دو نوع صلب و انعطاف پذیر تقسیم بندی می شوند.

۲-۳-۱-۱ کوپلینگ های صلب (سخت)

این نوع کوپلینگ ها جهت اتصال دو محور کاملاً هم راستا در تجهیزاتی که در آن ها هم محوری دقیق دو محور ضروری و قابل دسترس است استفاده می شود لازم به ذکر است که هر گونه عدم تقارن محوری در این نوع کوپلینگ ها خرابی های سریع را در اثر تشت های بالا به دنبال دارد این نوع از کوپلینگ ها به دو دسته تقسیم بندی می شوند:

۲-۳-۱-۲ کوپلینگ های پوسته ای

در این نوع کوپلینگها ، دو نصفه پوسته با فشار پیچها روی محور بسته شده و گشتاور چرخشی بوسیله اصطکاک به محور منتقل می گردد. هر دو محور با خار انطباقی به پوسته متصل می شوند ، مونتاژ این کوپلینگها آسان است ولی فقط امکان انتقال قدرت بین دو محور هم قطر را میسر می سازد. این نوع کوپلینگ انتقال گشتاورهای کم را امکان پذیر می نماید.

۲-۳-۱-۳ کوپلینگ های فلانچی

سطح بیرونی بوش لغزشی مخروطی بوده و لذا در اثر محکم کردن پیچها اتصال فشاری و اصطکاک کافی بین فلنچ و بوش برقرار می گردد. دو محور در این اتصال بایستی کاملاً همراستا باشند ، مونتاژ و دهمونتاژ این نوع کوپلینگ به آسانی انجام می شود.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



شکل ۴۷- کوپلینگ فلانچی

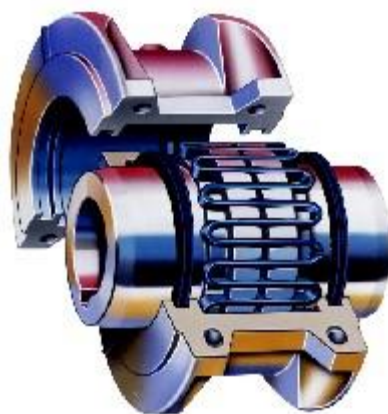
۲-۳-۱-۴ کوپلینگ های انعطاف پذیر

کوپلینگ های انعطاف پذیر در انواع مختلف تجاری در دسترس هستند که هر یک برای شرایط کاری خاصی مناسب می باشند این نوع کوپلینگ ها می توانند عدم تقارن محوری شعاعی و زاویه ای را بین محور محرک و متحرک تحمل کنند. کوپلینگهای انعطاف پذیر چهار وظیفه اصلی بر عهده دارند:

- ۱- انتقال گشتاور و سرعت از محرک به متحرک
- ۲- خنثی و مستهلک کردن ارتعاشات
- ۳- جبران نامیزانیها
- ۴- تاثیر بر فرکانس طبیعی سیستم

مقادیر ناهمراستایی مجاز کوپلینگها را باید از کاتالوگهای سرندگان بدست آورد ولی به طور کلی ناهمراستایی محوری مجاز در کوپلینگهای کوچک به 005/0 in و در کوپلینگهای بزرگ به 03/0 in محدود می باشد. حداکثر نامیزانی زاویه ای مجاز هم معمولاً در حدود در نظر گرفته می شود. با توجه به طیف وسیعی از انواع کوپلینگ های انعطاف پذیر ، وجود یک دسته بندی جامع که بتواند تمام انواع را در برگیرد در دسترس نیست. لذا از دسته بندی انواع کوپلینگهای انعطاف پذیر صرف نظر می شود.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



شکل ۴۸- فنر داخلی کوپلینگ باعث انعطاف پذیری آن می شود .

۲-۳-۱-۵ کوپلینگ توربو فلکس

این کوپلینگ از دو فلنچ و یک قطعه واسطه که اکثراً یک محور تو خالی می باشد تشکیل شده است. گشتاور چرخشی توسط واشر فنری منتقل می گردد و به کمک آن مقداری جابجایی محوری و زاویه ای میسر می شود. این نوع کوپلینگ توانایی تحمل نیروهای شعاعی زیاد (مانند نیروهای اعمال شده به غلتکهای دستگاه نورد) را دارا می باشد.

۲-۳-۱-۶ کوپلینگ شبکه ای (فالک)

در این نوع کوپلینگ ، گشتاور از طریق یک فنر انعطاف پذیر به شیارهای فولادی روی کوپلینگ انتقال می یابد و بین دو نیمه کوپلینگ کمی فاصله وجود دارد که تا حدی نامیزانی محوری را جبران نموده و قابلیت تحمل بارهای ناگهانی سبک را بدلیل وجود فنریت پیچشی را بوجود می آورد. استفاده از محفظه و گریسکاری برای این کوپلینگ لازم است.

۲-۳-۱-۷ کوپلینگ های زنجیری

کوپلینگ زنجیری از دو چرخ زنجیر تشکیل شده است که توسط یک زنجیر دو ردیفه به یکدیگر متصل می گردند بدلیل وجود کمی لقی بین اجزاء زنجیر ، این نوع کوپلینگ مقادیر کم نامیزانی زاویه ای ، محوری و شعاعی را تحمل می کند. جهت طولانی شدن عمر کاری ، دندانهای چرخ

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

زنجیرها سخت کاری می گردد. کوپلینگ بایستی گریسکاری شده و درون یک محفظه بسته پر از گریس قرار داده شود.

۲-۳-۱-۸ کوپلینگ های چرخ دنده ای

کوپلینگ چرخ دنده ای از دو تویی متصل به چرخ دنده تشکیل شده که یک بوش هزار خاری آنها را به یکدیگر متصل می کند. بدلیل وجود لقی بین دنده ها و همچنین خاصیت عملکرد کشویی امکان جذب نامیزانی های دورانی، زاویه ای و محوری و محوری را دارا می باشد. قابلیت انتقال توانهای زیاد در مقایسه با سایر انواع کوپلینگ (به نسبت ابعاد و وزن) از مشخصات کوپلینگ چرخ دنده ای است. مقدار نامیزانی مجاز و ظرفیت انتقال بار به شکل و لقی و زاویه فشار دنده ها بستگی دارد.

۲-۳-۱-۹ کوپلینگ دنده ای



شکل ۴۹ - کوپلینگ دنده ای

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۲-۳-۱-۱۰ کوپلینگ فکی

کوپلینگ فکی یکی از متداولترین انواع کوپلینگهای انعطاف پذیر است که با استفاده از یک ضربه گیر الاستومری از انتقال ارتعاش و ضربه جلوگیری نموده و نامیزانیهای محور را جذب می نماید. این نوع کوپلینگ علیرغم حجم و ابعاد کم قابلیت انتقال توانهای بالا را دارا بوده و در طرحهای متنوع جهت کاربردهای عادی و اختصاصی استفاده می شود. مقدار سختی عضو الاستومری، دمای کاری، مقاومت شیمیایی و صلبیت پیچشی آن بسته به شرایط عملکرد تعیین می گردد. معمولاً درجه حرارت کاری این نوع کوپلینگ در محدوده ۴۰- تا ۱۲۰ درجه سانتیگراد می باشد. تویی های کوپلینگهای فکی معمولاً از فولاد یا چدن ساخته می شوند.

۲-۳-۱-۱۱ کوپلینگ رولکس

اصلی ترین ویژگی این نوع کوپلینگ قابلیت انعطاف زیاد در جهت دورانی و جلوگیری از انتقال ضربه و ارتعاش می باشد.

۲-۳-۱-۱۲ آکارد ئونی

قابلیت تحمل نامیزانیهای زاویه ای و محوری و جذب ارتعاشات پیچشی مهمترین ویژگی این کوپلینگ است.

۲-۳-۱-۱۳ پارافلکس (چرخی)

این نوع کوپلینگ ضمن تحمل ناهمراستایی محوری و زاویه ای قابلیت جذب ارتعاشات پیچشی را نیز دارا می باشد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۲-۳-۱-۱۴ کویلینگ متغیر زاویه ای (یونیورسال)

کویلینگهای انعطاف پذیر بسته به طرح و ساختمان داخلی می توانند ناهمراستایی زاویه ای را تا حدود ۳ درجه و ناهمراستایی محوری را تا تحمل کنند. ولی در برخی از کاربردها لازم است که دو محور ناهمراستایی بیشتری داشته باشند. در این گونه کاربردها از چهارشاخه یا اتصال یونیورسال استفاده می شود. مفصلهای یونیورسال در سرعتهای بسیار پائین امکان کار تحت زاویه را نیز دارا هستند. ولی حداکثر زاویه قابل توصیه جهت سرعتهای بیشتر از $10rpm$ ، می باشد. در سرعتهای بالاتر از $600rpm$ این زاویه به حداکثر محدود می گردد.

۳-۲-۲ کلاچ ها:

کلاچ ها اجزائی از ماشین هستند که به هنگام نیاز، ارتباط یک محور را به محور دیگر برقرار و یا قطع می کنند و سرعت های آن دو محور را به یک سرعت تبدیل می نمایند کلاچ ها که در حین و زیر بار قابل قطع و وصل می باشند همیشه از طریق اصطحکاک گشتاور را منتقل می نمایند برای ایجاد نیروی اصطحکاک لازم از نیروی مکانیکی، الکتریکی، هیدرولیکی و نیوماتیکی استفاده می شوند. از این نوع کلاچ ها می توان کلاچ های یک صفحه ای، چند صفحه ای، مخروطی و اتوماتیک قطع و وصل شوند. الکتریکی (مغناطیسی) و قطع و وصل شوند. هیدرولیکی و نیوماتیکی را نام برد لازم به ذکر است کلاچ های قطع و وصل کننده ای نیز وجود دارند که گشتاور را از طریق اتصال فرعی منتقل می کنند (مانند کلاچ های پنجه ای و دنده ای)

۳-۲-۱-۱ کلاچ های یک صفحه ای

یکی از متداول ترین کلاچ هایی که در صنعت اتومبیل سازی مورد استفاده قرار می گیرد کلاچ های یک صفحه ای هستند از مزایای این نوع کلاچ ها می توان به ساختار ساده، حجم کم، نیروی تماس زیاد، سایش لنت نسبتا کم و غیر حساس به سرعت های زیاد و شرایط محیطی نام برد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۲-۲-۲-۳ کلاچ چند صفحه ای

یک کلاچ چند صفحه ای در شکل زیر نشان داده شده است. این نوع کلاچها از نظر ساختمان نظیر کلاچهای یک صفحه ای هستند با این تفاوت که در اینجا به بدنه محور محرک و همچنین به گلویی محور متحرک دیسکهای زیادی بسته شده اند. و از طرفی دیسکها بدون پوشش بوده و از فولادهای سخت کاری شده ساخته می شوند. این کلاچها به کلاچهای سینوسی نیز مشهورند و بین دیسکها، ورقهای فنری b به کار برده می شوند. این فنرها باعث می شوند تا کلاچ تدریجاً و به راحتی قطع و وصل شود و در سطح تماس فشار زیادی بوجود آید. در کلاچهایی که سطوح تماس آنها از فولاد- فولاد معمولی ساخته شده است، روغن در جدار بین دیسکها باعث چسبیدن آن دو به یکدیگر می شود. در نتیجه زمانیکه نیروی فشار را برداریم صفحات به راحتی از جدا نمی شوند. به همین دلیل وجود فنرها باعث جدا شدن آسان صفحات از یکدیگر می شود.

۳- کلاچ های مخروطی :

در این نوع کلاچ نیروی اصطحکاک توسط درگیر شدن سطح جانبی یک مخروط خارجی با یک مخروط داخلی انجام می پذیرد.

۴- کلاچ های اتوماتیک:

این نوع کلاچ های بدون استفاده از نیروی خارجی به طور اتوماتیک عمل قطع و وصل را انجام می دهند و معمولاً به سه دسته تقسیم بندی می شوند:

الف) کلاچ های ایمنی

این کلاچ ها زمانی به کار می افتند که گشتاور چرخشی سیستم از گشتاور چرخشی تنظیم شده آن ها زیاد تر شود در این صورت ارتباط دو محور محرک و متحرک را به طور اتوماتیک قطع می کنند. لازم به ذکر است که این نوع کلاچ ها از اعمال گشتاورهای بیش از حد به سیستم جلوگیری می کند. این نوع کلاچ ها به ۸ صورت پینی، خشک، اصطحکاک قابل تنظیم ساخته می شوند.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ب) کلاچ های سانتر یفیوژ

این نوع کلاچ ها در یک سرعت زاویه ای مشخص ارتباط بین دو محور محرک و متحرک را برقرار می سازند این نوع کلاچ ها با طرح های متنوع ساخته و وارد بازار می شوند.

ج) کلاچ های یک جهته

این نوع کلاچ ها حرکت را فقط در یک جهت با توجه به یک جهت چرخشی محور محرک انتقال می دهد.

۵- کلاچ های قطع و وصل شونده الکتریکی

این کلاچها به شکلهای یک صفحه ای ساخته می شوند. عامل اصلی عمل قطع و وصل حرکت ، انرژی حاصل از الکترومغناطیسی است. این کلاچها سریع قطع و وصل می شوند و از نظر ابعادی نسبتاً کوچک می باشند. اگرچه گران قیمت هستند ولی در سیستمهای کنترل اتوماتیک ، ماشینهای افزار و مخصوصاً در دستگاههای NC و CNC مصرف زیادی دارند. در این کلاچها برای فشار دادن صفحات به یکدیگر از نیروی الکترومغناطیسی استفاده می شود و دائماً به جریان برق احتیاج دارد. همچنین به دلیل جریان برق مداوم احتیاج به یک سیستم خنک کننده نیز می باشد. شکل زیر نمایی از یک نوع از این کلاچهاست.

۶- کلاچ های قطع و وصل شونده هیدرولیکی و پنوماتیکی

سیستم ارتباط دهنده این نوع کلاچها پنوماتیکی و یا هیدرولیکی می باشند. و عمل ارتباط مکانیکی و از نوع اصطکاک است. این کلاچ به راحتی قطع و وصل می شوند. چون تاثیر ناهمواریهای مهندسی و یا ساخت موجود در بین محورها را در موقع کار از بین می برند و همانند یک کلاچ لاستیکی عمل می کنند. از طرفی سیستم پنوماتیک آنها خیلی گران قیمت است. دیگر عیب آنها این است که فشار موجود در سطوح تماس در اثر گریز از مرکز و نیروی تولیدی آن کاهش یافته به طوریکه هرچه قدر سرعت زیاد شود فشار سطح کم می شود. کلاچهای هیدرولیکی ساختمانی مشابه کلاچهای پنوماتیکی دارند با این تفاوت که در آنها از روغن به جای گاز استفاده می شود.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جنس مصرفی برای کلاچ ها و ترمزها

تا حدود سال ۱۹۳۰ برای ایجاد اصطکاک از اجسامی چون چرم و چوب و چوب پنیر و غیره را به عنوان عصر اصطکاک در تماس با فلزاتی چون چدن ، فولاد ، برنج قرار می دادند هرچند این اجسام دارای ضریب اصطکاک قابل قبولی بودند ولی عواملی چون رطوبت و روغن و درجه حرارت بالا عملکرد صحیح آن ها را مختل می نمود. از سال ۱۹۳۰ لنت هایی از ماده اولیه آسبست و پودر فلزات ساخته شد که دارای سائیدگی کم و مقاومت در درجه حرارت بالا ، داشتن ضریب اصطکاکی بالا و بالاخره کمتر بودن اثر رطوبت و روغن استفاده می شود این لنت ها به چهار دسته تقسیم می شود.

۱- لنت با آسبست بافته شده

از الیاف آسبست حول سیمههایی از مس ، برنج ، سرب و قلع بافته شده و سپس در لاستیک ، نوعی آسفالت (مخروطی از قیر و ذرات فلزی) و یا اجسام دیگری پخته شده است که بعداً بمقدار زیادی فشرده می شود. آسبست بافته شده دارای عمر نسبتاً زیاد بود و مقدار معینی ارتجاعی می باشد.

۲- لنت با آسبست ریخته شده

از الیاف کوتاه آسبست که در جوار اجسام دیگری که بافته شده است ساخته می شود.

۳- لنت ریخته شده نیمه فلزی

تشکیل می شود از آسبست و پودر مس با اجسام سنتزی (مصنوعی) چسبان ، که معمولاً بضمامت تا اینچ بر روی کفشکهای فلزی ریخته می شود. وجود پودر مس در آن باعث می شود که ضریب هدایت حرارتی بهتری نسبت به آسبست ریخته شده داشته باشد.

۴- لنت مالشی پودر فلزی

که از پودر فلزات مس ، قلع ، آهن ، سیلیسیم یا اجسامی از قبیل آلومین ، سیلیکا ، کاربیت و گرافیت درست می شود. که این اجسام دارای سائیدگی کم و بدین ترتیب می توان آنها را با ضخامت های آسبست ، سیلیکات کلسیم و منیزیم کم مانند ۰/۰۰۶ تا ۰/۰۱۰ اینچ بکار برد. معرفی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

پارامترهای موثر در انتخاب و فاکتورهای مشخصه هر کوپلینگ برای انتخاب کوپلینگ فقط اطلاع از مقدار بار و قطر محور کافی نیست بلکه می بایست کلیه شرایط حاکم بر انتقال قدرت مورد بررسی قرار گیرد. نحوه سوار شدن دو نیمه کوپلینگ، مقدار نامیزانی محورها، محدوده گشتاور انتقالی و دمای سیستم از جمله مواردی است که بایستی قبل از انتخاب کوپلینگ مورد توجه قرار گیرد. قبل از انتخاب کوپلینگ موارد زیر را مشخص کنید:

نوع سیستم محرک (موتور الکتریکی، موتور احتراقی، تعداد سیلندر و ...)

نوع سیستم متحرک (فرم پمپ، سنگ شکن، مخلوط کن و ...)

گشتاور نامی (در عملکرد پیوسته)

گشتاور حداکثر در شروع و خاتمه حرکت و هنگام مواجهه با اضافه بار

گشتاور ارتعاشی T (میزان نوسان گشتاور حول مقدار نامی)

تعداد خاموش و روشن شدن در یک ساعت

مقدار و نوع نامیزانی بین محورهای محرک و متحرک (زاویه ای، محوری، هردو)

طریقه نصب کوپلینگ روی محور (محور به محور، محور به چرخ طیار، انطباقی و ...)

اندازه محور (قطر محورهای محرک و متحرک)

دمای کاری

محدوده سرعت دوران (محدوده های حداقل و حداکثر سرعت)

ضریب عملکرد (ضریبی که بتواند اثر مجموعه پارامترهای فوق را اعمال نماید).

مشخصه های کوپلینگ

پس از تعیین شرایط عملکرد سیستم، می بایست ضمن مقایسه مشخصه های کوپلینگ با شرایط عملکرد، بهترین کوپلینگ را انتخاب نمود و مشخصه های هر کوپلینگ عبارتند از:

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

ظرفیت انتقال گشتاور (Torque capacity)

حداقل و حداکثر قطر سوراخ کوپلینگ (Bore size)

طریقه نصب (mounting Type f)

نامیزانی مجاز (Permissible misalignment)

محدوده حداکثر سرعت مجاز (Maximum speed range)

انعطاف پذیری جسم (Material flexibility)

و قابلیت کار در محیطهای گرم روغنی و صلبیت پیچشی کافی.

انتخاب کوپلینگ :

اولین قدم جهت انتخاب کوپلینگ بر مبنای گشتاور انتقالی و قطر محور برداشته می شود. سپس مناسب بودن کوپلینگ جهت شرایط نصب مقدار نامیزانی مجاز و سرعت و دمای عملکرد کنترل می گردد. بررسی امکان بروز پدیده تشدید (رزونانس) نیز نباید فراموش شود. البته در مواردی که محرک موتور الکتریکی دارای عملکرد آرام و مقادیر بار کم باشد، معمولاً نیازی به بررسی پدیده تشدید نخواهد بود. برای سیستمهایی که دارای حرکت آرام هستند. معمولاً ضریب عملکردی برابر ۱/۵ در نظر گرفته می شود که این ضریب در گشتاور نامی ضرب شده و گشتاور بدست آمده مبنای انتخاب کوپلینگ قرار خواهد گرفت. به عنوان یک ملاک کلی، کوپلینگ ها بایستی سیکل دوران تحت حداکثر گشتاور در شرایطی که فرکانس نوسانات گشتاور بیش از ۶۰ هرتز در ساعت نباشد تحمل کنند. در ارتباط با نیروهای ارتعاشی، کوپلینگ بگونه ای انتخاب می گردد که ارتعاشات وارد شده به آن عمدتاً جذب و مستهلک گردیده و به محور بعدی منتقل نشود. نرخ استهلاک ارتعاشات به میزان قابلیت جذب ارتعاش در عضو انعطاف پذیر وابسته است. جنسهای نرمتر از قابلیت جذب ارتعاش بیشتری برخوردارند. در ارتباط با نامیزانی مجاز، اولاً کوپلینگ باید بتواند بین دو محور که نسبت به یکدیگر نامیزانی دارند قرار گرفته و گشتاور را منتقل کند و ثانیاً در اثر قرار گرفتن بین دو محور نامیزان نیروی زیادی به آنها وارد ننماید. فرکانس طبیعی یک سیستم با توجه به مقدار اینرسی و صلبیت آن تعیین می گردد. پس از طراحی و ساخت یک سیستم تغییر مقدار صلبیت آن کار دشواری است در حالیکه با انتخاب کوپلینگ مناسب و کنترل صلبیت سیستم به راحتی می توان فرکانس طبیعی را تغییر داد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۳-۲-۵ سیستم انتقال قدرت دو کلاچه:

فردی که گیربکس اتوماتیک را ابداع کرد یکی از پیشگامان مهندسی خودرو بود. آدولف کگرس (Adolphe Kégresse) بیشتر به خاطر ماشین های نظامی (half-track) معروف است. نوعی از ماشین هایی که مجهز به چرخهای خاصی هستند و امکان رانندگی در هر نوع ناهمواری زمین را فراهم می کنند. در سال ۱۹۳۹ کگرس طرح استفاده از سیستم دو کلاچه را مورد توجه قرار داد و امیدوار بود در خودرو افسانه ای مخصوص بکسل سیتروئن به کار رود اما متأسفانه شرایط ناسازگار تجاری مانع پیشرفت بیشتر در این زمینه شد. هم Audi هم Porsche مفهوم دو کلاچه را در طرح های خود مد نظر قرار دادند هرچند که استفاده این شرکت ها از سیستم دو کلاچه تنها به ماشین های مسابقه محدود شد. Porsche Dual Klutch یا PDK شامل مدل های مسابقه ای ۹۵۶ و 962 C بودند. در سال ۱۹۸۶ پورشه ۹۶۲ در مسابقه ۱۰۰۰ کیلومتری مونزا (Monza) که بین خودروهای نمونه اولیه در سطح جهان برگزار می شود موفق به کسب مقام اول شد. این اولین برد اتومبیل های مجهز به PDK نیمه اتوماتیک بود. این مدل به وسیله پدال عمل تعویض دنده را انجام می داد. Audi هم در سال ۱۹۸۵ تاریخ ساز شد، زمانی که یک ماشین کوآترو S1 مجهز به سیستم انتقال قدرت دو کلاچه در مسابقه بالا رفتن از تپه از یک کوه به ارتفاع ۴۳۰۰ متر بالا رفت و موفق به کسب مقام اول شد.



شکل ۵۰ - پورشه ۹۶۲

تا سال های اخیر ماشین های مجهز به سیستم دو کلاچه وارد بازار نشدن طبق اجازه نامه BorgWarner's DualTronic فلکس واگن از پیشگامان سیستم انتقال قدرت دو کلاچه است. ماشین های اروپایی که از این سیستم استفاده کرده اند شامل مدل های زیر است:

A3 Audi TT Jetta Touran Golf Volkswagen Beetle

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

Seat Altea Skoda Octavia Leon Toledo



شکل ۵۱- فولکس واگن جتا ۲

فورد دومین تولید کننده سیستم های انتقال قدرت دوگانه است که این کار با همکاری فورد اروپا و سرمایه گذار ۵۰/۵۰ خود تولید کننده سیستم انتقال قدرت جتراج فورد (GETRAG_FORD) انجام می پذیرد. این شرکت یک سیستم دو کلاچه شش دنده را تحت عنوان سیستم پاور شیف (Powershift) در سال ۲۰۰۵ در نمایشگاه بین المللی فرانکفورت به نمایش گذاشت با این وجود محصولات آنها دو سال بعد به اولین نسل پاور شیف ها مجهز شدند. اکثر مردم این را می دانند که ماشین های موجود با دو سیستم انتقال قدرت متفاوت کار می کنند، یکی سیستم عادی که راننده با فشار دادن پدال کلاچ و با استفاده از دسته تعویض دنده، دنده را تعویض می کند و دیگری سیستم اتوماتیک است که با استفاده از چند کلاچ و یک مبدل گشتاور و چرخنده های سیاره ای همه کارهای تعویض دنده را برای راننده انجام می دهد. اما سیستم دیگری مابین این دو وجود دارد که ترکیبی از بهترین ویژگی های هر دو سیستم را فراهم می کند و آن سیستم انتقال قدرت دو کلاچه است که به آن ، سیستم انتقال قدرت شبه اتوماتیک ، سیستم دستی بدون کلاچ یا سیستم دستی انتقال قدرت اتوماتیک شده هم گفته می شود. البته در زمینه ماشین های مسابقه سیستم های شبه اتوماتیک مانند گیربکس دستی متوالی همواره استفاده شده اند اما در ماشین های معمولی تکنولوژی نسبتا جدیدی است. سیستم انتقال دو کلاچه کار دو گیربکس سیستم دستی را با هم انجام می دهد. برای درک بهتر این موضوع بهتر است طریقه کارکرد گیربکس دستی معمولی را مرور کنیم. وقتی که راننده می خواهد دنده را به وسیله دسته دنده عوض کند باید ابتدا پدال کلاچ را فشار دهد در این سیستم

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

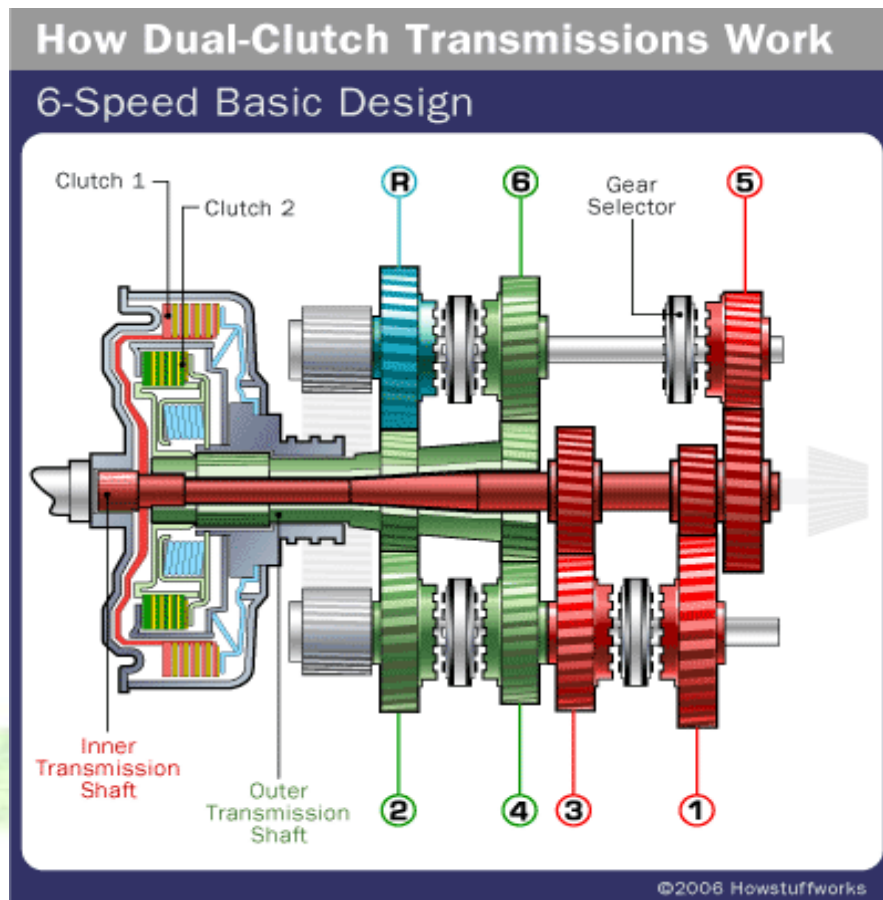
کلاچ رابطه بین موتور و گیربکس را قطع می کند و از انتقال قدرت به چرخها جلوگیری می کند سپس راننده با دست و به وسیله دسته دنده، دنده جدیدی را انتخاب می کند در ضمن این کار حلقه دندانه دار شده ای از یک چرخدنده به چرخدنده با اندازه متفاوت حرکت می کند. وسایلی که همزمان ساز (synchronizer) نامیده می شوند دنده ها را قبل از اینکه با هم درگیر شوند هم سرعت می کند تا از خرد شدن چرخدنده ها جلوگیری شود. وقتی که چرخدنده جدید درگیر شد راننده پدال کلاچ را رها می کند. با این کار دوباره موتور به گیربکس وصل می شود و نیرو دوباره به چرخها منتقل می شود.



شکل ۵۳- سیستم انتقال قدرت پیچیده

پس در یک سیستم انتقال قدرت دستی معمولی جریان دائمی قدرت از موتور به چرخها وجود ندارد. قطع وصل شدن جریان قدرت پدیده ای را به نام **shift shock** یا **torque interrupt** به وجود می آورد. اگر راننده کار آزموده نباشد سرنشینان ماشین در ضمن تعویض دنده به جلو و سپس به عقب پرتاب می شوند.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آر م سایت و به همراه فونت های لازم



شکل ۵۴- نمایی از سیستم انتقال قدرت

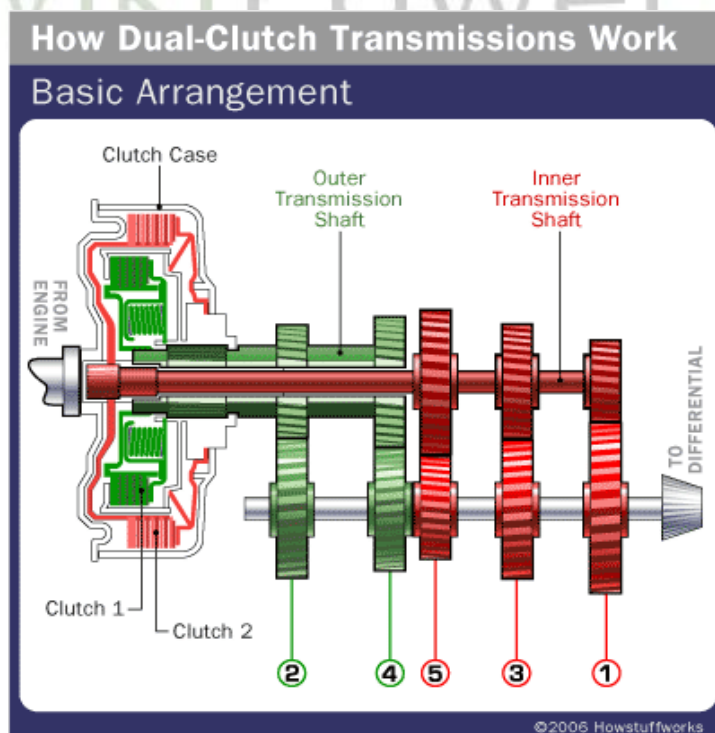
یک گیربکس دو کلاچه از دو کلاچ استفاده می کند و در عین حال پدال کلاچ ندارد، کنترل گرهای الکترونیکی و هیدرولیکی پیچیده ای کلاچ ها را کنترل می کنند در سیستم انتقال قدرت اتوماتیک هم اینگونه است. در **DCT** (سیستم انتقال قدرت دو کلاچه) کلاچ ها مستقل از هم عمل می کنند. یک کلاچ چرخنده های فرد را کنترل می کند و دیگری چرخنده های زوج را. با استفاده از این شیوه دنده بدون قطع جریان نیرو از موتور به چرخها عوض می شود. رانندگان می توانند حالت اتوماتیک کامل را برای ماشین خود انتخاب کنند و تمام وظایف تعویض دنده را به کامپیوتر محول کنند. در این حالت رانندگی بسیار شبیه به رانندگی با ماشین مجهز به گیربکس اتوماتیک است چون **DCT** به ترتیب یک چرخنده را خارج و دیگری را درگیر می کند شوک هنگام تعویض دنده (**shift shock**) کاهش می یابد و مهمتر از همه تعویض دنده تحت نیرو انجام می گیرد یعنی یک جریان قدرت ثابت و پایدار بین موتور و چرخ ها وجود خواهد

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آر م سایت و به همراه فونت های لازمه

داشت. یک ساختار مبتکرانه متشکل از دو شفت با جدا کردن چرخدنده های فرد و زوج تمام موارد فوق را ممکن می سازند. در قسمت بعد مطالبی را در مورد این دو شفت خواهیم آموخت.

- شفت های سیستم انتقال قدرت دو کلاچه:

یک شفت دو قسمتی در مرکز **DCT** قرار دارد. بر خلاف گیربکس های دستی معمولی که همه چرخدنده ها روی یک شفت ورودی قرار دارند، **DCT** چرخدنده های زوج و فرد را به وسیله دو شفت ورودی از هم جدا می کند. این چگونه ممکن است؟ شفت خارجی به صورتی سوراخ شده که محفظه ای را برای شفت داخلی فراهم می کند و شفت داخلی در آن جا می گیرد. شفت خارجی به چرخدنده های دو و چهار وصل است و شفت داخلی به چرخدنده های اول، سوم و پنجم متصل است. تصویر زیر ترتیب قرار گیری اجزا را در یک سیستم پنج دنده **DCT** نشان می دهد. توجه کنید که یک کلاچ چرخدنده های دوم و چهارم را کنترل می کند و کلاچ دیگر به صورت مستقل چرخدنده های اول و سوم و پنجم را کنترل می کند. این همان چیزی است که تعویض برق آسای دنده ها را ممکن می کند و در عین حال قدرت همواره به صورت ثابت به چرخ ها منتقل می شود. سیستم انتقال اتوماتیک استاندارد نمی تواند این نیاز را برطرف کند زیرا در این سیستم برای تمام چرخدنده ها از یک کلاچ استفاده می شود.



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

شکل ۵۵- نمایی از یک سیستم انتقال قدرت دو کلاچه

- کلاچ های چند صفحه ای

از آنجایی که سیستم دو کلاچه شبیه سیستم اتوماتیک است شاید فکر کنید که این سیستم به مبدل گشتاور نیاز داشته باشد چیزی که در سیستم اتوماتیک مورد نیاز است تا قدرت به چرخ ها منتقل شود در حالی که **DCT** به مبدل گشتاور نیاز ندارد. به جای آن **DCT** هایی که هم اکنون در بازارند از کلاچ های چند صفحه ای خیس استفاده می کنند. کلاچ خیس کلاچی است که اجزای کلاچ را در مایعی شست و شو می دهد تا هم اصطکاک کم شود هم از گرمای تولید شده بکاهد. تولید کنندگان در حال توسعه **DCT** های با کلاچ خشک هستند درست مانند سیستم های دستی. اما ماشین هایی که مجهز به **DCT** هستند از کلاچ خیس استفاده می کنند. بسیاری از موتور سیکلت ها از یک کلاچ چند صفحه ای استفاده می کنند. درست همانند مبدل گشتاور، کلاچ چند صفحه ای از فشار هیدرولیکی برای به حرکت در آوردن چرخنده ها استفاده می کند. مایع کار خود را در داخل پیستون کلاچ انجام می دهد. در شکل بالا مشخص است وقتی که کلاچ درگیر می شود فشار هیدرولیکی داخل پیستون فنر های حلقه شده را تحت فشار قرار می دهد. با این کار یک دسته از صفحه های کلاچ و دیسکهای اصطکاکی به صفحه فشار که ثابت است فشرده می شوند. دیسکهای اصطکاکی دارای دندانهای داخلی هستند و به گونه ای طراحی شده اند که با دندانهای روی غلطکهای کلاچ درگیر شوند و این غلطکها هم به نوبه خود با چرخنده هایی که نیرو را انتقال می دهند درگیر می شوند. سیستم انتقال قدرت دو کلاچه خشک آ او دی (**Audi**)، هم یک فنر حلقه ای کوچک هم یک فنر بزرگ میانی دارد. به منظور آزاد کردن کلاچ، از فشار روغن درون پیستون کاسته می شود. با این کار فنر های پیستون که اعمال فشار روی مجموعه کلاچ و صفحات فشار را ممکن می کنند به حالت آزاد بر می گرد.

- معایب و مضایای سیستم انتقال قدرت دو کلاچه :

خوشبختانه قبلا مشخص شد که چرا **DCT** ها را جزو سیستم های انتقال قدرت دستی اتوماتیک شده می دانند. در اصل **DCT** دقیقا مانند سیستم دستی کار می کند. این سیستم شامل شفت ورودی شفت جانبی در محفظه چرخنده ها، هماهنگ کننده ها و کلاچ است تنها چیزی که ندارد پدال کلاچ است چون سیستم های هیدرولیکی و سیم پیچ ها کار تعویض دنده

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

را انجام می دهند. حتی در این حالت نیز راننده می تواند با استفاده از دکمه یا دسته تعویض دنده تعیین کند که سیستم چه موقع عمل کند. با توجه به اینکه رفتن به دنده بالاتر ظرف ۸ میلی ثانیه انجام می گیرد پس رانندگان در ضمن تعویض دنده یکی از چندین محاسن DCT ها را تجربه خواهند کرد و آن هم شتابگیری دینامیک و پیوسته آن است. تعویض دنده یکنواخت با حذف شوک - **shift shock** - که در سیستم دستی و بعضی از سیستم های اتوماتیک وجود دارد - حاصل می شود. بهترین حسن DCT ها این است که به راننده این امکان را می دهد تا با توجه به راحتی خود انتخاب کند که خود عمل تعویض دنده را انجام دهد یا کامپیوتر همه کارها را انجام دهد. شاید بزرگترین حسن DCT ها صرفه جویی در مصرف سوخت باشد. از آنجایی که در ضمن تعویض دنده انتقال قدرت از موتور به چرخ ها قطع نمی شود مصرف سوخت به صورت قابل ملاحظه ای کاهش می یابد. بعضی از متخصصان می گویند یک سیستم ۶ دنده DCT در مقایسه با یک سیستم اتوماتیک ۵ دنده افزایش ۱۰ درصدی بازده نسبی سوخت را بدست می دهد. بسیاری از تولید کنندگان اتومبیل به DCT ها علاقه مند شده اند این در حالی است که تولید کننده گان موتور ها از هزینه ای که باید صرف تغییراتی در خطوط تولید موتور شود نگرانند و این باعث افزایش قیمت ماشین هایی که مجهز به DCT هستند می شود و ممکن است خریداران آگاه را از خرید این ماشین ها منصرف کند. به علاوه امروزه تولید کنندگان بیشتر در تکنولوژی های مربوط به سیستم های انتقال قدرت متناوب سرمایه گذاری می کنند. یکی از موارد مورد توجه سیستم تعویض دنده پیوسته است (CVT). CVT یکی از انواع سیستم های اتوماتیک است که از یک سیستم پولی و یک تسمه و یا یک زنجیر به منظور تنظیم نسبت چرخدنده ها استفاده می کند. CVT ها همچنین شوک هنگام تعویض دنده را هم کاهش می دهند و بازده سوخت را به میزان قابل ملاحظه ای افزایش می دهند اما CVT ها نمی توانند نسبت به گشتاورهای بالای مورد نیاز در ماشین های با توان بالا پاسخگو باشند. DCT ها این مشکلات را ندارند و برای اتومبیل های با توان بالا ایدآل هستند. در اروپا، جایی که سیستم دستی بیشتر به خاطر عملکرد خوب و بازده سوخت مناسب ترجیح داده می شود پیش بینی می شود که DCT ها ۲۵٪ بازار را به خود اختصاص دهند و تنها یک درصد از محصولات اروپای غربی تا سال ۲۰۱۲ مجهز به CVT خواهند بود.

۳-۲-۷ جعبه دنده ها:

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آر م سایت و به همراه فونت های لازم

ماشین ها دنده می خواهند چون دور موتور آنها نباید از حد معینی بالاتر رود. اگر دقت کرده باشید در کنار سرعت سنج ماشین ها عقربه دیگری وجود دارد که دور موتور را نشان می دهد. در قسمت انتهایی این عقربه ناحیه ای وجود دارد که با رنگ قرمز مشخص شده است. اگر موتور ماشین مدتی در این محدوده کار کند، از کار می افتد. اگر سرعت کار موتور از حد معینی تجاوز کند حتی ممکن است باعث انفجار آن شود. علاوه بر این، بیشترین توان و گشتاور موتور در یک محدوده خاص از دور موتور به دست می آید و هرچه از این محدوده دور شویم، توان موتور افت می کند. کاری که دنده می کند اینست که بدون تغییر دور موتور، امکان رسیدن به سرعت های مختلف را فراهم می نماید. با تعویض دنده می توان موتور را در بهترین وضعیت خود حفظ کرد، اما در عین حال می توانید در سرعت های مختلف برانید. دنده از یک طرف توسط کلاچ به موتور وصل می شود و از طرف دیگر با یک محور به دیفرانسیل متصل است. حرکت از موتور می آید، سرعت و قدرت آن در دنده تنظیم میشود و توسط محور و دیفرانسیل به چرخ ها منتقل می شود. در یک ماشین پنج دنده معمولی، پنج جفت چرخ دنده با نسبت های مختلف وجود دارد که پنج سرعت مختلف را در خروجی ایجاد می کنند. در جدول زیر تعدادی از این نسبت ها به عنوان مثال آورده شده است.

فلسفه دوبار کلاچ گیری:

بار اول که کلاچ می گیرید، ارتباط موتور با جعبه دنده قطع می شود. پس فشار از روی برآمدگی های روی حلقه برداشته می شود تا شما بتوانید حلقه را به حالت خلاص منتقل کنید. بعد کلاچ را رها می کنید و موتور را به سرعت مناسب می رسانید. منظور از سرعت مناسب، دور موتوری است که با دنده بعدی تناسب دارد. یعنی کاری می کنید که برآمدگی های روی حلقه و چرخ دنده ای که مربوط به دنده بعدی است با سرعت یکسانی بچرخند تا برآمدگی های روی حلقه بتواند در چرخ دنده جفت شود. حالا مجبورید یک بار دیگر کلاچ را فشار دهید تا حلقه و دنده جدید با هم درگیر شوند.

نکاتی در مورد کلاچ و دنده :

- وقتی در تعویض دنده اشتباه می کنید، سر و صدای عجیبی که می شنوید صدای خرد شدن چرخ دنده های جعبه دنده نیست. همانطور که در تمام شکل های قبلی دیدید، تمام چرخ دنده های جعبه دنده همیشه در حال چرخش اند. صدا مربوط به برآمدگی های روی حلقه است که می

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

خواهند درون سوراخ های یکی از دنده ها قرار گیرند، اما به دلیل بی دقتی شما نمی توانند این کار را انجام دهند.

● حالا می توانید بفهمید که چطور یک حرکت خطی کوچک دسته دنده باعث تعویض دنده می شود. دسته دنده، میله ای را جابجا می کند که به اهرم متصل است. اهرم نیز حلقه روی محور زرد رنگ را جابجا می کند تا آن را به یکی از دو چرخ دنده بچسباند.

- جعبه دنده های بدون مرحله

- جعبه دنده های واربوماتیک (یا انتقال قدرت تسمه ای):

شاید این ساده ترین سیستم انتقال قدرت اتوماتیک باشد که در آن از چرخ دنده استفاده نشده است و اساس کار آن بر گریز از مرکز استوار است که این گیربکس بدلیل مشکلاتی مانند لغزش و تلفات مربوط به قدرت اصطکاکی زیاد مرد استفاده قرار نگیرد این گیربکس بوسیله کمپانی داف هلند تولید شد و در اتومبیل های دافودیل که در اوایل دهه ۱۹۶۰ که به امریکا صادر شد نصیب گردید.

در این دستگاه دو چرخ تسمه دو پارچه وجود دارد که بوسیله فنر دو قسمت چرخ متحرک به هم نزدیک و به وسیله وزنه دو قسمت چرخ محرک تغییر می کند چرخ تسمه ها بوسیله تسمه به یکدیگر مربوط می شوند. در ابتدا کار نیروی فنر دو قسمت چرخ تسمه متحرک به هم نزدیک کرده و قطر موثر آن را افزایش داده و قطر موثر چرخ تسمه محرک به دلیل ثابت بودن اندازه تسمه کاهش یافته و بنابراین در ابتدای کار موثر با دور زیاد و گشتاور قابل توجه محور متحرک را با دور کم و گشتاور نسبی زیاد به حرکت در می آورد وقتی که دور چرخ های که متصل به چرخ تسمه متحرک است افزایش یابد این افزایش دور عینا به چرخ تسمه محرک و موتور تاثیر گذارده و در نتیجه وزنه ها به خارج از مرکز پرتاب می شوند در اثر پرتاب وزنه ها دو قسمت چرخ تسمه محرک به هم نزدیک شده و قطر موثر آن افزایش یافته و در نتیجه قطر چرخ تسمه متحرک به علت ثابت بودن اندازه تسمه کاهش یافته و دور محور خروجی با افزایش دور موتور افزایش می یابد

این گیربکس می تواند و قادر بود دور با نسبت های بالای 16.6:1 تا 3.9:1 ایجاد کند و در این خودرو فقط پدال گاز وضعیت تبدیل گشتاور را تعیین میکنند و از کلاچ ها برای شروع حرکت و در موقع توقف خودرو استفاده می شود تا موتور روشن بماند

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آر م سایت و به همراه فونت های لازم

واریوماتیک اغلب در ماشین های تراش برای تغییر دور صفحه نظام ماشین تراش و موتور سیکلت ها استفاده شده است .

در موتور دافودیل دو سیلندر هوا خنک با سیلندر های متقابل بود که در جلو خودرو نصب میشد . این موتور از طریق یک شفت محرک به یک جفت کلاچ گریز از مرکز متصل بود . کلاچ ها بر روی یک جفت پولی متغییر عمل می کردند و قطر موثر آنها را تغییر می دادند این پولی ها از طریق تسمه به یک جفت پولی با قطر ثابت که بر روی اکسل تعلیق مستقل عقب مستقر بودند اتصال داشتند کلاچ های گریز از مرکز پولی های متغیر را به منظور انتقال حرکت به پولی های عقب تحت فشار می داد. هنگامی که سرعت موتور خودرو افزایش می یافت کلاچ ها پولی های متغییر را بیشتر فشار می دادند لذا قطر پولی ها بطور موثر افزایش می یافت این امر نسبت بین پولی ها ثابت و متغییر را تغییر می داد که معادل تعویض دنده به دنده بالاتر بود .

جعبه دنده اتوماتیک DSG

اگر شما جزو آن دسته از افرادی هستید که هیجان رانندگی برایشان مهم است قطعا یک خودرو با دنده اتوماتیک شما را از یکی از لذتهای رانندگی که همان تعویض دنده ها در دورموتورهای دلخواه است دور میکند. در مورد نسل جدید جعبه دنده های اتوماتیک (تیپترونیک) که دارای وضعیت دستی هم هستند تا حد زیادی شرایط فرق میکند زیرا هر زمان که از شر ترافیکهای شهری رهای یابید و تصمیم به محک زدن خودروتان بگیرید میتوانید با قرار دادن دنده در حالت دستی احساس رانندگی با خودرو مسابقه مجهزه دنده سکوننشال را در خود تداعی کنید، حال در نظر بگیرید که خودرو شما مجهز به گریبکس DSG است که تعویض دنده ها را تنها در ۸ هزارم ثانیه انجام دهد (این در حالی است که تعویض دنده ها در گریبکس سکوننشال فراری انزو در ۱۵ صدم ثانیه تعویض میگردد) در این شرایط شاید نسبت به دنده اتوماتیک کمی تجدید نظر کنید !

نسل جدید گریبکسهای اتوماتیک با نام (TCG(twin clutch gearbox) اولین بار توسط کارخانه فولکس واگن تحت عنوان DSG (Direct Shift Gearbox) یا تعویض دنده مستقیم معرفی گردید . و تا کنون بر روی خودروهای از قبیل گلف MK5 GTI و همچنین گلف R32 آودی TT و... نصب گردید. مهم ترین خصوصیت این جعبه دنده حذف تورک کانورتور (توربین) میباشد. تورک کانورتور نام توربینی است که در گریبکسهای اتوماتیک وظیفه انتقال نیرو از موتور به گریبکس را دارد که در حقیقت جایگزین کلاچ در خودرو های با دنده معمولی میباشد، و در این توربین نیرو بطور غیر مستقیم و به واسطه روغن منتقل میشود حال آنکه در

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آر م سایت و به همراه فونت های لازم

این سیستم جدید نه از تورک کانورتور خبری است و نه از کلاچهای بزرگ و خشک معمولی. وظیفه انتقال قدرت در DSG توسط دو کلاچ چهار لایه ای کوچک و، تر که در روغن قرار گرفته اند انجام میشود (شبيه به سیستم کلاچ موتور سیکلت). هر یک از این کلاچ ها با یکی از دو شفت هم محور موجود در گریبکس در ارتباط است. مجموعه شفت و کلاچ یک، با دندههای فرد دنده عقب و، شفت و کلاچ دوم با دندههای زوج در گیری می شوند.

حالت " D "

زمانی که خودرو در حالت سکون قرار دارد بطور طبیعی ارتباط هر دو کلاچ کاملاً قطع می باشد وقتی که راننده دنده را در حالت D قرار میدهد دنده یک گریبکس بر روی شفت یک انتخاب میشود و کلاچ یک برای در گیری شدن آماده میشود در همین زمان شفت دوم دنده دو را انتخاب میکند ولی کلاچ دوم کاملاً ارتباطش قطع میباشد با کم شدن فشار پای راننده بر روی پدال ترمز کلاچ شماره یک کاملاً در گیری و ماشین به حرکت در می آید به عبارت دیگر زمانی که خودرو در حال حرکت است ECU دنده بعدی که با کلاچ دوم در گیری خواهد شد را تعیین میکند و به همین خاطر سرعت تعویض دندهها بسیار زیاد و در عین حال دقیق و نرم میباشد. زمانی که دنده دو در گیری میشود به سرعت کلاچ اول ارتباطش قطع شده و دنده سه توسط شفت یک انتخاب شده و آماده در گیری میشود تا بلافاصله بعد از دنده دو در گیری شود، به همین ترتیب شش دنده تعویض می گردد.

در حالت عادی زمانی که راننده فشار گاز را افزایش میدهد دنده ها به ترتیب از یک تا شش افزایش مییابند و در هنگام کاهش سرعت نیز مشابه همان اعمال ولی بلعکس انجام میشود و حتی این امکان نیز وجود دارد که در صورت نیاز گریبکس از دنده شش بطور مستقیم به دنده سه یا هر دنده دیگری برود و این زمانی اتفاق می افتد که فشار بر روی پدال گاز کاهش یابد یا لازم باشد سرعت سریعاً کاهش پیدا کند. زمانی که خودرو در حالت D قرار دارد، سیستم تعویض دنده مستقیم، کاملاً در حالت اتوماتیک کار می کند با تاکید بر قرار دادن گریبکس بر روی دنده ای که باتوجه به شرایط، کمترین مصرف سوخت را داشته باشد این بدین مفهوم است که افزایش دنده ها خیلی زود تراز دور موتورهای معمول برای هر دنده اتفاق می افتد. برای مثال در گلف MK5 GTI که مجهز به جعبه دنده DSG است دنده شش در نزدیکی سرعت ۶۰ کیلومتر بر ساعت در گیری میشود!

حالت اسپرت " S "

طبیعتاً مانند همه گریبکس های که دارای حالت S میباشد وقتی حالت اسپرت از سوی راننده انتخاب میشود DSG همچنان در حالت تمام اتوماتیک است با این تفاوت که دندهها در دور موتورهای بالا به منظور بهره گیری از تمام توان موتور تعویض می گردد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

حالت " " Tiptronic

شاید بتوان یکی از نواقص گیربکسهای تیپترونیکی که با تورک کانورتورها کار میکنند را عکس العمل همراه باتعلل آنها در پاسخ گوی به فرامین راننده دانست که به مدد وجود ارتباط مستقیم جعبه دنده با موتور به وسیله کلاچ های سیستم DSG این مشکل حل شده است. در این حالت تعویض دنده ها به وسیله دو اهرم + و - که در طرفین فرمان قرار دارد توسط راننده انجام میگیرد البته وقتی جعبه دنده در این وضعیت قرار میگیرد، اگر راننده دنده را تعویض نکند برای جلوگیری از آسیب رساندن به موتور دنده در محدوده خط قرمز دور موتور به طور خودکار تعویض میگردد و هم چنین اگر دور موتور تا حد زیادی افت کند و دنده توسط راننده تعویض نگردد، دنده معکوس بصورت خودکار در گیر میشود. از معایب این جعبه دنده میتوان به قیمت بالای آن اشاره کرد و همچنین وزن سنگین کیت کامل گریبکس هم نباید نادیده گرفت از دیگر مشکلات این سیستم آن است که مالک خودرو نمی تواند به راحتی موتور اتومبیل خود را تقویت کند زیرا DSG تنها با گشتاورهای مختلف همان خودرو برنامه ریزی شده و هم خوانی دارد. توجه داشته باشید که تاریخ شروع تولید انبوه DSG از سال ۲۰۰۳ میلادی میباشد و پس از رفع مشکلات و معایب هم اکنون در شرایط و خصوصیات ذکر شده تولید میگردد. با در نظر گرفتن پیشرفتهای موجود در زمینه تولید خودروهایی با گریبکس های اتوماتیک و ورود انواع مختلف آنها در کشور شاید زمان آن فرا رسیده که افکار قدیمی خود را تا حدی نسبت به این تکنولوژی تغییر دهیم.

۸-۲-۳ گریبکس های اتوماتیک

۱-۱-

تاریخچه :

در سال ۱۹۳۸ کرایسلر کلاچ هیدرولیکی را تولید نمود که با وجود آن در حالی که جعبه دنده می توانست در وضعیت درگیری باشد موتور با دور آرام به کار خود ادامه می داد و با این طرح کام موفقیت آمیزی در ابداع جعبه دنده های نیمه اتوماتیک برداشته شد و بدین لحاظ کرایسلر مشهور گردید. جعبه دنده های نیمه اتوماتیکی که طراحی های بعد به جای کلاچ هیدرولیکی مبدل گشتاور هیدرولیکی جایگزین شد و به نام های کرایسلر تورک - درایو و پلی موث هیدراریو نامیده شد. مشاهده می شود که در آنها به منظور تعویض دنده ها هنوز از یک کلاچ پایی استفاده شده است. در سال ۱۹۴۰ کارخانه جنرال موتور جعبه دنده هیدراماتیک را برای اولین بار در

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

اتومبیل اولدزموبیل به کار برد. طراحی این طراحی اولین کاربرد کلاچ های هیدرولیکی را در ترکیب جعبه دنده ۴ دنده ای مشخص کرد و جعبه دنده اتوماتیک نامیده شد که در آن مجموعه خورشیدی جلو و عقب برای وضعیت خلاص و دنده های جلو به کار برده شد و در دنده عقب مجموعه خورشیدی جلو نسبت دور کاهنده ای (افزایش گشتاور) دارد و مجموعه خورشید عقب مسیر قدرت را عکس نمود و همچنین نسبت دور دنده عقب را بیشتر کاهش می دهد. (افزایش گشتاور را بیشتر افزایش می دهد.) در سال ۱۹۴۸ بیوک جعبه دنده داینافلو را ارائه داد و اولین اتومبیلی بود که در آن موفق شده بودند جعبه دنده اتوماتیک را با مبدل گشتاور هیدرولیکی به کار برند که با استفاده از مجموعه خورشیدی حرکت مستقیم دنده یک و دنده عقب را شامل می شد و اهرم تعویض دنده جعبه دنده را به محور خروجی مبدل گشتاور بدون دنده های اضافی مربوط می سازد. ضریب ماکزیمم در مبدل گشتاور ۱ : ۲,۲۵ و نسبت دنده در دنده یک ۱ : ۱,۸۲ می باشد که دارای کشش عالی در سر بالایی ها بوده و حالت ترمز موتوری در سرازیری ها را نیز دارا می باشد کاربرد عمومی جعبه دنده های اتوماتیک که ناشی از رشد صنعتی بوده است. جعبه دنده های اتوماتیک فورد ترکیبی است از یک مبدل گشتاور ۳ عنصری و یک سیستم مجموعه خورشیدی که شامل ۳ دنده جلو (۳ سرعته) و یک دنده عقب می باشد. ضریب ماکزیمم مبدل گشتاور آن برابر ۱ : ۲,۱ می باشد. مسیر حرکت از مبدل گشتاور شروع می شود و دارای نسبت دنده متوسط (دنده دو) ۱ : ۱,۴۸ (افزایش گشتاور کم) با تعویض دنده به طور خودکار بوده و همچنین دارای نسبت دنده یک ۱ : ۲,۴۴ (افزایش گشتاور زیاد) که برای عبور در سر بالایی ها و حالت ترمز موتوری در سرازیری ها می باشد طراحی شده است. کرایسلر دارای جعبه دنده اتوماتیک دو سرعته به نام پاور فلایت می باشد که دارای یک مبدل گشتاور ۳ عنصری (توربین پمپ استاتور) و دو مجموعه خورشیدی با نسبت دنده هایی به منظور درگیری دنده یک دنده عقب و دنده مستقیم می باشد. هنگام حرکت مسیر قدرت از مبدل گشتاور که دارای ضریب ماکزیمم گشتاوری ۱ : ۲,۷ است شروع می شود و در دنده یک نسبت دنده ۱ : ۱,۲۷ می باشد که به طور خودکار در دنده مستقیم نسبت دنده ۱ : ۱ است و در صورت لزوم نسبت مبدل گشتاور اعمال می گردد. (این جعبه دنده نیز توسط اهرم تعویض دنده به طور دستی در دنده یک (برای حرکت در سر بالایی و سرازیری) قرار می گیرد. طرح جدید جعبه دنده اتوماتیک اولتراماتیک مربوط به اتومبیل پاکارد نشان می دهد که دارای مبدل گشتاور ۴ عنصری و یک مجموعه دنده های خورشیدی که مشابه جعبه دنده های داینافلوی بیوک می باشد و قادر است تا وضعیت های دنده مستقیم دنده یک و دنده عقب را درگیر نماید. مسیر قدرت مانند جعبه دنده داینافلو در حرکت به جلو از مبدل گشتاور شروع شده و بدون کمک دنده های اضافی به محور خروجی منتقل می گردد. مبدل گشتاور آن دارای یک کلاچ اصطکاکی برای وضعیت دنده مستقیم می

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

باشد که به طور خودکار عمل می کند و در سایر وضعیت ها کلاچ اصطکاکی مبدل گشتاور قطع می باشد که مبدل می تواند حداکثر نسبت گشتاوری ۱ : ۲,۴ را منتقل نماید. نسبت در دنده یک ۱ : ۱,۲۸ میباشد که جعبه دنده به وسیله اهرم تعویض دنده می تواند در این وضعیت برای عبور در سربالایی و سرازیری قرار گیرد. جعبه دنده های اتوماتیک استودبکر که بوسیله بورگ - وارنر ارائه گردید دارای مبدل گشتاور ۳ عنصری با یک کلاچ حرکت مستقیم و دو مجموعه خورشیدی که ۳ دنده جلو و یک دنده عقب می باشد طراحی گردیده است. حداکثر ضریب افزایشی مبدل گشتاور ۱ : ۲,۱۵ است که دارای وضعیت دنده متوسط دنده مستقیم دنده یک و دنده عقب می باشد و نسبت دنده ها عبارتند از دنده یک : ۱ : ۲,۳۱ دنده دو : ۱ : ۱,۴۳ و دنده سه : ۱ : ۱ برای حرکت در سربالایی و سرازیری با دنده یک متوسط توضیحات بعدا گفته خواهد شد. تا سال ۱۹۵۵ طراحی جعبه دنده ها اتوماتیک کامل گردید و از آن تاریخ به بعد با اتخاذ تصمیم مشترک و استاندارد اکثر کارخانجات آن را به کار بردند به طوری که امروزه بیش از ۹۰ درصد اتومبیل های امروزی آمریکایی مجهز به جعبه دنده های اتوماتیک میباشند. جعبه دنده اتوماتیک اولتراماتیک مربوط به اتومبیل پارکارد مسیر قدرت در آن و در جعبه دنده اتوماتیک پاورگلاید و سایر جعبه دنده های اتوماتیک ۲ سرعته یکسان میباشد. شرح این که چگونه یک جعبه دنده اتوماتیک کار می کند باید گفت که یک داستان هیجان انگیزی است به وسیله مختصر نگاهی به اصول مقدماتی و اساسی طرز کار آنها می توان فهمید که جعبه دنده های اتوماتیک چه طور کار می کنند و این بسیار ساده است زیرا تمام تعویض های خودکار با استفاده از اصول اولیه طراحی شده اند و به طور کلی دارای یک مبدل گشتاور هیدرولیکی و یک مجموعه خورشیدی با نسبت دنده های مختلف می باشند که به وسیله یک سیستم کنترل هیدرولیکی به طور خودکار تعویض دنده ها را انجام می دهد. ترکیب مبدل گشتاور هیدرولیکی و مجموعه دنده های خورشیدی رایج در تعدادی از جعبه دنده های اتوماتیک هم خانواده مانند جعبه دنده های تورک فلایت (کرایسلر) کروئیز ماتیک (فورد) و هیدراماتیک (جنرال موتور) به کار برده شده است. یکی از بزرگترین مزیت های جعبه دنده های اتوماتیک این است که به طور خودکار دنده ها را تعویض می نمایند و وظایف راننده را کاهش می دهد و در نتیجه او مجبور نخواهد بود که در تعویض دنده ها مهارت خاص رانندگی را دارا باشد و متناسب با مقاومت مسیر که بستگی به وزن سرعت و موقعیت اتومبیل دارد به طور خودکار در مواقع لزوم تعویض دنده ها انجام می گردد. در جعبه دنده های معمولی بر اثر سرعت بیش از حد معمول و یا عدم هماهنگی بین سرعت چرخ دنده ها هنگام درگیر شدن توسط یک راننده غیر ماهر باعث استهلاک سریع قطعات خواهد گردید. در صورتی که در جعبه دنده های اتوماتیک راننده به یک اهرم تغییر وضعیت دنده ها و پدال گاز احتیاج دارد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

سیستم های کنترل کننده:

جعبه دنده های اتوماتیک دارای سیستم های کنترل کننده ای می باشد که اولاً جعبه دنده را با موتور مربوط می سازد بدین ترتیب که هرگونه تغییرات موتور را عیناً به جعبه دنده منتقل می نمایند و باعث تعویض دنده ها می گردند. ثانیاً ارتباط راننده با جعبه دنده را بوسیله اهرم تغییر وضعیت به طور دستی برقرار می سازد که هر کدام به نوبه خود دارای وظایفی می باشد:

سیستم کنترل دریچه گاز:

ارتباط راننده به جعبه دنده را برقرار می سازد و تغییر وضعیت اهرم تعویض دنده ها را به وسیله اتصالات آن به سوپاپ دستی واقع در بدنه سوپاپ سیستم کنترل هیدرولیکی منتقل می نماید. سیستم کنترل دریچه گاز:

این سیستم گشتاور موتور را حساس می کند و شامل مجموعه سوپاپ تعدیل فشار در بدنه سوپاپ سیستم کنترل هیدرولیکی می باشد و این سیستم اثر گشتاور ورودی را یا به وسیله اهرم های اتصال به طور مکانیکی از پدال گاز به جعبه دنده و یا بوسیله یک اثر خلایی از زیر دریچه گاز کاربراتور به یک واحد کنترل کننده خلایی در بدنه جعبه دنده دریافت می کند.

اگر در تعویض خودکار دنده ها اشکالی پیش بیاید علاوه بر موارد فوق یک ارتباط دهنده دیگری برای جعبه دنده ضروری است و بدین منظور یک سیستم گاورنر پیش بینی شده است تا تغییرات سرعت جاده ای اتومبیل را به جعبه دنده منتقل نماید. سیستم کنترل گاورنر:

این سیستم تغییرات سرعت اتومبیل را از دور خروجی جعبه دنده احساس می کند و مانند سیستم کنترل دریچه گاز اثر فشار هیدرولیکی را به بدنه سوپاپ سیستم کنترل هیدرولیکی می فرستد این سیستم مجهز به مجموعه سوپاپ تنظیم فشار با وزنه های گریز از مرکز می باشد. سیستم کنترل دستی کنترل دریچه گاز و کنترل گاورنر قسمت هایی از سیستم کنترل هیدرولیکی می باشند.

سیستم کنترل هیدرولیکی:

این سیستم شامل یک پمپ هیدرولیک جتو و سوپاپ تعدیل فشار برای تکمیل و پر کردن روغن مورد نیاز مبدل گشتاور با تجهیزات مربوطه و ارسال روغن به بدنه سوپاپ جهت تقسیم نمودن به مدارات راه انداز کلاچ و باند (نوار ترمز) می باشد. بدنه سوپاپ مغز سیستم هیدرولیکی و به طور معمول جایگاه سوپاپ دستی سوپاپ کنترل دریچه گاز و یک سوپاپ کنترل دستی برای ایجاد درگیری دنده یک توسط دنده و مجموعه سوپاپ تعویض دنده به طور خودکار می باشد.

سیر تکاملی جعبه دنده:

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

جعبه دنده های اتوماتیک از سالها قبل تا کنون تغییرات چندانی نداشته است و توسعه آنها با تکامل تدریجی اتومبیل ها انجام پذیرفته است و باوجود این که وظیفه آن تغییر و تبدیل دور و گشتاور می باشد لذا وضعیت دنده عقب حالت خلاص و همچنین حالت ترمز موتوری در آن پیش بینی گردیده است. اتومبیل های آمریکایی در طول ۳۰ تا ۴۰ سال اول اختراعشان با استفاده از جعبه دنده های نسبتا ساده و خوب طراحی گردیدند و در آن جعبه دنده های معمولی لغزشی ۳ یا ۴ سرعت به کار برده می شد که مجهز به کلاچ اصطکاکی می باشد و عمل قطع و وصل آن هنگام تعویض دنده ها به صورت مکانیکی انجام می گردد. در همان زمان طرح جعبه دنده های معمولی با استفاده از دنده های سیاره ای (مجموعه خورشیدی) مد نظر قرار گرفته بود که یک نمونه آن در اتومبیل کادیلاک مدل ۱۹۰۴ به کار برده شد و همچنین بیشتر در مدل های قدیمی اتومبیل فورد از جعبه دنده های معمولی دو سرعت با مجموعه خورشیدی استفاده می شد که سال های متمادی شهرت داشت و بالاخره در سال ۱۹۲۸ از رده خارج گردید. علی رغم آن مهندسين موفق شدند که درباره جعبه دنده های ایده آل تحقیق کنند. به طوری که وظیفه راننده را تسهیل نماید و یک جابجایی یا تعویض دنده آرام و بدون سرو صدا با نسبت دنده های متغیر صورت پذیرد و بازده موتور را افزایش دهد. تکامل جعبه دنده های اتوماتیک مراحل را گذرانده است تا به صورت مدرن امروزی در آمده است و ذیلا به شرح سیر تکاملی آنها می پردازیم :

- در سال ۱۹۲۸ کادیلاک جعبه دنده های سنکرونیزه را تولید نمود.
- در سال ۱۹۳۳ جعبه دنده های نیمه اتوماتیک را عرضه نمود که در آن دنده های سیاره ای با وزنه های گریز از مرکز جهت کنترل آنها استفاده شده بود و اجازه می داد که تعویض دنده ها به طور خودکار از سرعت پایین به سرعت بالا انجام پذیرد و حرکت اتومبیل را عملی می ساخت. با وجود این در آن از یک کلاچ اصطکاکی نیز هنوز استفاده می شد.
- در سال ۱۹۳۴ کرایسلر جعبه دنده های فوق سرعت (اور درایو) را تولید نمود.
- در سال ۱۹۳۷ اولدزموبیل یک نوع دیگر جعبه دنده نیمه اتوماتیک را طراحی نمود که در آن از دنده های سیاره ای و کنترل کننده هایی که به طور هیدرولیکی و مکانیکی عمل می کردند استفاده شده بود و به منظور درگیری دنده عقب آن از دنده های معمولی استفاده می گردید و همچنین در آن یک کلاچ اصطکاکی به کار گرفته شده بود.

۳-۲-۸-۱ تشریح مکانیزم گیربکس اتوماتیک :

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

اگر شما یک ماشین با گیربکس اتوماتیک رانده باشید ، دو تفاوت بزرگ بین گیربکس های اتوماتیک و گیربکس های دستی را می شناسید :

- خودرو های دارای گیربکس اتوماتیک پدال کلاچ ندارند .
- خودرو های دارای گیربکس اتوماتیک نیازه تعویض دنده دستی ندارند . یک بار شما دنده را در حالت **drive** قرار می دهید ، همه چیز ها دیگر خودکار عمل می کند .

گیربکس اتوماتیک (بعلاوه مبدل گشتاور) و گیربکس دستی (با کلاچ) دقیقاً مانند هم عمل می کنند ، اما از راه های کاملاً متفاوت. روش گیربکس اتوماتیک برای تعویض دنده کاملاً شگفت انگیز است .

محل قرار گرفتن گیربکس اتوماتیک

ما در این مقاله طرز کار گیربکس اتوماتیک را خواهیم گفت . ابتدا با اساس کلی سیستم شروع می کنیم : دنده های سیاره ای . سپس چگونگی درگیر کردن دنده ها را خواهیم دید ، و چگونگی کنترل کار آنها خواهیم آموخت و در مورد ریزه کاریهای پیچیده مربوط به کنترل گیربکس بحث خواهیم کرد. درست مثل جعبه دنده های دستی ، کار اصلی گیربکس های اتوماتیک این است که به موتور (که دارای دامنه محدود سرعت است) اجازه می دهد که سرعت خروجی با دامنه وسیعی داشته باشند . خودرو ها بدون گیربکس محدود به یک نسبت انتقال دور می باشند ، این نسبت که قابل انتخاب است و به خودرو اجازه می دهد که با حداکثر سرعت مطلوب طی مسیر کند . اگر حداکثر سرعت ۸۰ مایل می خواهید ، پس باید انتقال دور شما شبیه دنده سه گیربکس های دستی خودرو ها باشد. شما احتمالاً در حین رانندگی با خودرو های دارای جعبه دنده دستی فقط از دنده سه استفاده نمی کنید و اگر هم این کار را بکنید شتاب مورد نظرتان را در هنگام شروع حرکت نخواهید داشت . و در سرعت های بالا نیز ، موتور زوزه ای شدید خواهد داشت (اگر عقبه نشان دهنده دور موتور نزدیک خط قرمز شود) در این حالت موتور خودرو به زودی فرسوده می شود و تقریباً غیر قابل رانندن است. بنابراین دنده های گیربکس تاثیر بیشتر بر گشتاور موتور دارد و موتور کار خود را با سرعت مناسبی ادامه می دهد . تفاوت اساسی بین گیربکس های اتوماتیک و دستی این است که گیربکس دستی با درگیر و آزاد کردن مجموعه دنده های مختلف به شفت خروجی نسبت انتقال دور های متفاوتی می دهد. در حالی که در گیربکس اتوماتیک با همان مجموعه از دنده ها همه نسبت انتقال دور های متفاوت را می دهد .

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

مجموعه دنده های سیاره ای وسیله ای است که این کار ها را در گیربکس اتوماتیک مقدور می کند. اکنون چگونگی کار مجموعه دنده های سیاره ای را خواهیم دید.

مجموعه دنده های سیاره ای و نسبت انتقال دور:

وقتی جعبه دنده اتوماتیک را باز کرده و به داخل آن نگاه می کنیم ، مجموعه ای عظیم از اجزای مختلف را در فضای نسبتاً کوچکی می بینیم . از جمله چیزهای دیگر که شما می بینید:

- مجموعه مبتکرانه دنده های سیاره ای
- مجموعه ای از باند ها که اجزای مختلف مجموعه دنده ها را قفل می کند
- مجموعه ای متشکل از سه صفحه کلاچ تر که قسمت های دیگر از مجموعه دند ها را قفل می کند .
- یک سیستم هیدرولیک شگفت انگیز که کلاچ ها و باندها را کنترل می کند
- یک پمپ دنده ای بزرگ که روغن را در اطراف گیربکس به حرکت در می آورد .

مجموعه دنده های سیاره ای قلب گیربکس های اتوماتیک است . که اندازه ی آن به مانند یک طالبی است . این یک قسمت ، همه نسبت های انتقال دور را که در یک گیربکس اتوماتیک قابل تولید است به وجود می آورد . همه قسمت های دیگر که در آنجا هستند به مجموعه دنده های سیاره ای کمک می کنند که این کار ها را انجام بدهد . هر مجموعه دنده های سیاره ای متشکل از سه قسمت اصلی است :

- دنده خورشیدی
- دنده های سیاره ای و حامل دنده های سیاره ای
- دنده رینگی

هر یک از این سه قسمت می توانند ورودی ، خروجی یا می توانند ثابت نگه داشته شوند . انتخاب هر قطعه نقشی را بازی می کند که نسبت انتقال دور برای مجموعه دنده ها را تعیین می کند . یکی از مجموعه دنده های سیاره ای گیربکس یک دنده رینگی با ۷۲ دندانه و یک دنده خورشیدی با ۳۰ دندانه دارد . ما می توانیم نسبت های انتقال دور خیلی متفاوتی را از این مجموعه دنده ها داشته باشیم . همچنین با قفل شدن دو قسمت از سه قسمت (دنده خورشیدی ، دنده رینگی و حامل سیاره ای) در یک دیگر ، تمام قسمت ها با کاهش دنده ای (۱:۱) قفل خواهد شد . اولین نسبت انتقال دور که در بالا لیست شده یک نسبت انتقال دور کاهش یافته است . یعنی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

سرعت شفت خروجی نسبت به سرعت شفت ورودی آرام تر است . دومی اوردرایو است یعنی سرعت شفت خروجی سریعتر از سرعت شفت ورودی است . آخری هم نسبت انتقال دور کاهشی است اما جهت شفت خروجی معکوس شده است . چندین نسبت دور دیگری نیز می تواند در این مجموعه دنده های سیاره ای تولید شود . نسبت انتقال دور های دیگری نیز وجود دارد که برای گیربکس اتوماتیک ما مناسب است . بنابراین یک مجموعه می تواند همه این نسبت های انتقال دور را تولید کند بدون این که از هر دنده دیگر ، درگیر یا خلاص شود . با دو عدد از این مجموعه دنده ها در یک راستا ، ما می توانیم چهار دنده جلو و یک دنده عقب (معکوس) از گیربکس مان را داشته باشیم . ما در قسمت بعدی دو مجموعه دنده را باهم درگیر می کنیم .

اجزای مجموعه دنده های سیاره ای:

این گیربکس اتوماتیک از مجموعه دنده هایی استفاده می کند که ترکیب مجموعه دنده های سیاره ای نامیده می شود، آن شبیه یک مجموعه دنده سیاره ای منفرد است اما مانند دو مجموعه سیاره ای ترکیب شده (متحد) عمل می کند . آن یک دنده رینگی دارد که همیشه خروجی گیربکس است . اما آن دو دنده خورشیدی و دو مجموعه دنده سیاره ای دارد .

دنده های گیربکس اتوماتیک:

دنده یک

در دنده یک ، دنده خورشیدی کوچک در جهت عقربه های ساعت توسط توربین تورک کونورتور چرخانده می شود. حامل سیاره ای سعی می کند در خلاف جهت عقربه های ساعت بچرخد ، اما آن توسط کلاچ یک طرفه (که تنها مجاز است در جهت عقربه های ساعت بچرخد) نگه داشته می شود و دنده رینگی شفت خروجی را می چرخاند . دنده کوچک ۳۰ دندانه دارد و دنده رینگی ۷۲ دندانه دارد، بنابراین نسبت انتقال دو زیر را داریم :

$$۲,۴:۱- = \text{Ratio} = -R/S = - 72/30$$

بنابراین نسبت انتقال دور **2.4:1** یک انتقال دور منفی است ، یعنی این که جهت خروجی بر خلاف جهت ورودی است . اما در حقیقت جهت خروجی همان جهت ورودی است . مجموعه سیاره ای اول با مجموعه سیاره ای دوم درگیر می شوند و مجموعه دوم دنده رینگی را می چرخاند ؛ این ترکیب جهت را عوض (معکوس) می کند . شما می توانید ببینید که هم چنین آن

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

موجب چرخش دنده خورشیدی بزرگ می شود ؛ اما موجب آزاد شدن کلاچ می شود ، دنده خورشیدی بزرگ در خلاف جهت توربین آزادانه می چرخد (در خلاف جهت عقربه های ساعت)

دنده دو

این گیربکس بعضی قسمت ها را هماهنگ می کند تا این که نسبت مورد نیاز برای دنده دو را بدست بیاورد . آن شبیه دومجموعه دنده سیاره ای اند عمل می کند که با یک حامل سیاره ای مشترک به همدیگر وصل شده اند . در مرحله اول حامل سیاره ای ، دنده خورشیدی بزرگ را به عنوان دنده رینگی به کار می گیرد . بنابراین مرحله اول شامل خورشیدی (دنده خورشیدی کوچکتر) حامل سیاره ای و دنده رینگی (دنده خورشیدی بزرگتر) . دنده خورشیدی کوچکتر ورودی ، دنده رینگی (دنده خورشیدی بزرگتر) ثابت (توسط باندها نگه داشته شده) و حامل سیاره ای خروجی است . در این مرحله دنده خورشیدی به عنوان ورودی ، حامل سیاره ای به عنوان خروجی و دنده رینگی ثابت ، این فرمول آن است :

$$1 + R/S = 1 + 36/30 = 2.2:1$$

برای هر دور چرخش دنده خورشیدی کوچک ، حامل سیاره ای 2.2 بار می چرخد . در مرحله دوم حامل سیاره ای به عنوان ورودی برای مجموعه سیاره ای دوم عمل می کند . دنده خورشیدی بزرگ (که ثابت نگه داشته شده) به عنوان خورشیدی عمل می کند و دنده رینگی به عنوان خروجی عمل می کند ، بنابراین نسبت دور زیر به وجود می آید :

$$1 / (1 + S/R) = 1 / (1 + 36/72) = 0.67:1$$

برای کاهش دور دنده دوم ، ما مرحله اول را در مرحله دوم ضرب می کنیم 2.2×0.67 تا به نسبت دور کاهشی $1.47:1$ برسیم . آن ممکن است صدای ناراحت کننده ای ایجاد کند ، در حالی که کار می کند .

دنده سه

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

بیشتر گیربکس های اتوماتیک در دنده سه نسبت انتقال دور ۱:۱ دارند. شما از بخش های قبلی به یاد دارید برای ایجاد نسبت دور خروجی ۱:۱ باید دو قسمت از سه قسمت مجموعه دنده های سیاره ای قفل شوند. این ترتیب قرار گرفتن دنده ها ساده تر است. با درگیر شدن کلاچ دنده خورشیدی با توربین قفل می شود. اگر هر دو دنده خورشیدی در یک جهت بچرخند، حامل سیاره ای قفل می شود. زیرا آنها می توانند تنها در جهت مخالف بچرخند. این دنده رینگی را با سیاره ای قفل می کند و موجب می شود مانند یک چیز واحد بچرخد و نسبت ۱:۱ تولید کند.

اوردرایو

با این تعریف، اوردرایو یعنی شفت خروجی سریع تر از شفت ورودی می چرخد. این یک افزایش سرعت است. در این گیربکس به کاربردن اوردرایو دو چیز را در یک زمان انجام می دهد. اگر مقاله تورک کنورتور را خوانده باشید، نحوه قفل شدن آن می آموزید. به منظور افزایش بازده، بعضی خودروها مکانیزم قفل تورک کنورتور دارند برای این که خروجی موتور مستقیماً وارد گیربکس شود. در این گیربکس موقعی که از اوردرایو استفاده می کنیم، شفتی که به پوسته تورک کنورتور (که به فلاویل موتور پیچ شده) متصل شده، به وسیله کلاچ به حامل سیاره ای وصل می شود. دنده خورشیدی کوچک آزادانه می چرخد (خلاص می چرخد)، دنده خورشیدی بزرگ توسط باند های اوردرایو نگه داشته می شود. چیزی به توربین متصل نیست، تنها ورودی از پوسته کنورتور است. دوباره به جدول قبلی بر می گردیم. این بار حامل سیاره ای ورودی، دنده خورشیدی ثابت و دنده رینگی خروجی است.

$$\text{Ratio} = 1 / (1 + S/R) = 1 / (1 + 36/72) = 0.67:1$$

بنابراین شفت خروجی گیربکس برای هر دو سوم چرخش میل لنگ، یک دور می چرخد. اگر موتور ۲۰۰۰ دور در دقیقه بچرخد، خروجی گیربکس با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه می چرخد. این به راننده خودرو اجازه می دهد که با سرعت بزرگ راه (زیاد) حرکت کند در حالیکه موتور با دور آرام تری کار می کند.

دنده عقب

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

دنده عقب خیلی شبیه به دنده یک است ، با این تفاوت که به جای دنده خورشیدی کوچک که توسط توربین تورک کنورتور رانده می شود ، دنده خورشیدی بزرگ رانده می شود و دنده خورشیدی کوچک در جهت مخالف ، خلاص می چرخد . حامل سیاره ای توسط باند های دنده عقب نگه داشته می شود . بنابراین طبق تساوی ، ما از صفحه قبل داریم :

$$\text{Ratio} = -R/S = 72/36 = 2.0:1$$

بنابراین نسبت انتقال دور در دنده عقب اندکی کمتر از حالت دنده یک در این گیربکس است .

نسبت انتقال دور(نسبت دنده) :

این گیربکس چهار دنده جلو و یک دنده عقب دارد . خلاصه ای از نسبت انتقال دور ها ، ورودی ها و خروجی ها : بعد از خواندن این بخش شما احتمالاً متعجب می شوید که چطور ورودی ها متفاوت قطع و وصل می شوند . این کار توسط یک سری از کلاچ ها و باندها در داخل گیربکس انجام می شود. در بخش بعدی نحوه کار آنها را خواهیم دید .

WikiPower.ir

۳-۲-۹ باندها و کلاچ ها:

شیر دستی ، سوپاپ دستی ، سوپاپ تعویض دنده دستی (**Manual valve**): شیر ماسوره ای در سیلندر پمپ یک جعبه دنده خودکار که راننده از طریق میله بندی ، با دست آن را به کار می اندازد سوپاپ راه دهنده ، شیر راه دهنده (**Shift valve**) : در جعبه دنده خودکار ، شیری که امکان تعویض دنده و تغییر نسبت چرخ دنده را فراهم می آورد سیلندر پمپ گیربکس ، محفظه سوپاپ ، جعبه سوپاپ (**Valve body**) : قطعه ریخته گری نصب شده در سینی زیر گیربکس که بیشتر شیر های جعبه دنده خودکار هیدرولیکی در آن قرار دارد . موقعی که گیربکس را در حالت اوردرایو قرار می دهیم ، بسیاری از قسمت ها باید وصل و قطع شود. حامل سیاره ای به وسیله کلاچ به پوسته تورک کنورتور وصل می شود . دنده خورشیدی کوچک به وسیله یک کلاچ از توربین جدا می شود (قطع می شود) بنابراین آن می تواند خلاص بچرخد ، دنده خورشیدی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

بزرگ توسط باند نگه داشته می شود (ثابت) . بنابراین آن نمی تواند بچرخد. هر بار که دسته دنده را فشار می دهیم یک سری از اتفاقات با درگیر شدن و آزاد شدن کلاچ ها و باندها ی مختلف رخ می دهد .

۳-۲-۹ سیستم هیدرولیک ، پمپ و گاورنر:

سیستم هیدرولیک

گیربکس اتوماتیک در خودرو شما چندین وظیفه دارد . شما ممکن است نفهمید که چطور آن از راههای بسیار متفاوت عمل می کند . برای نمونه برخی ویژگی های که یک گیربکس اتوماتیک دارد :

- اگر ماشین در حالت اورداریو (در گیربکس های چهار دنده) باشد. گیربکس دنده ای مبنی بر سرعت وسیله نقلیه و موقیت پدال گاز انتخاب میکند.
- اگر شما به آرامی شتاب بگیرید ، تغییر دنده با سرعت کمتری نسبت به موقعی است که شما با تمام گاز شتاب بگیرید.
- اگر پدال گاز را رها کنیم ، گیربکس به دنده بعدی پائینی تعویض می شود.
- اگر شما اهرم دنده رادر حالت دنده پائین تر قرار دهید ، گیر بکس تغییر مکان خواهد داد(تعویض خواهد شد)مگر اینکه سرعت خودرو سریعتر از سرعت دنده انتخابی باشد.اگر سرعت خودرو خیلی زیاد باشدباید صبر کنید تا سرعت آن کم شود و بعد از آن دنده تعویض شود(به دنده پایین).
- اگر شما گیربکس را در حالت دنده ۲ قرار دهید،افزایش و کاهش سرعت بیش از دنده ۲ را نخواهیم داشت و هرگز به طور کامل نخواهد ایستاد مگر اینکه دسته دنده را تغییر دهیم.شما احتمالاً بیشتر برخی قسمت های شبیه به آن را دیده اید.این واقعاً مغز گیربکس های اتوماتیک است. آن تمام وظایف را مدیریت می کند.گذرگاه های مسیر روغن را در قسمت های متفاوت گیربکس می توانید ببینید.گذر گاه ها در داخل فلز قالب ریزی شده اند که راه مناسبی برای افزایش بازده مسیر های روغن هستند. بدون آنها شیلنگ های زیادی برای وصل کردن قسمت

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

های مختلف گیربکس به همدیگر لازم است. ابتدا ما در مورد قسمت های اصلی سیستم هیدرولیک بحث خواهیم کرد و بعداً خواهیم دید که چطور آنها با یکدیگر کار می کنند.

پمپ

گیربکس های اتوماتیک یک پمپ جالبی دارند که پمپ دنده ای نامیده می شود. پمپ معمولاً در درپوش گیربکس قرار دارد. آن روغن را از مخزن (کارتز) پایین گیربکس می کشد و سیستم هیدرولیک را تغذیه می کند. آن هم چنین کولر گیربکس و تورک کنورتور را تغذیه می کند. دنده داخلی پمپ به پوسته تورک کنورتور متصل شده بنابراین آن با همان سرعت موتور می چرخد. دنده بیرونی توسط دنده داخلی چرخانده می شود و به عنوان دنده چرخان، روغن از مخزن (کارتز) از یک طرف هلالی به بالا کشیده می شود و با فشار بیشتر از سمت دیگر وارد سیستم هیدرولیک می شود.

گاورنر

گاورنر یک سوپاپ هوشمند است که به گیربکس در خودرو شما می گوید چقدر سریع برود. آن به شفت خروجی گیربکس وصل شده است ، بنابراین موقعی که خودرو سریعتر حرکت می کند، گاورنر سریعتر می چرخد. در داخل گاورنر یک سوپاپ با فنر بار گذاری شده است، که آن را متناسب با اینکه گاورنر چقدر تند می چرخد، باز می کند. بنابراین موقعی که گاورنر تند می چرخد، سوپاپ زیاد باز می شود. پمپ ، روغن برای گاورنر را از طریق شفت خروجی تغذیه می کند. موقعی که خودرو سریع تر حرکت می کند سوپاپ گاورنر بیشتر باز می شود و به روغن اجازه می دهد که با فشار بیشتر از میان آن عبور کند.

سوپاپ ها و مدولاتور ها:

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

برای تغییر دنده به طور مناسب در گیربکس های اتوماتیک باید بدانید که موتور با چه قدرتی (گشتاوری) کار می کند. دو راه برای انجام آن وجود دارد. برخی خودرو ها یک کابل اتصال ساده دارند که به سوپاپ دريچه گاز در گیربکس وصل شده است. وقتی که پدال گاز بیشتر فشرده میشود، فشار بیشتری به سوپاپ دريچه گاز اعمال می شود. در برخی خودرو های دیگر از خلاء مدولاتور برای وارد کردن فشار به سوپاپ دريچه گاز استفاده می شود. مدولاتور فشار منی فولد را حس می کند. (که وقتی موتور زیر بار بیشتری قرار دارد افت می کند) شیر دستی (سوپاپ تعویض دنده دستی) چیزی است که دسته دنده وصل شده است. آن به دنده ای که انتخاب می شود بستگی دارد، سوپاپ دستی مدارات هیدرولیکی که مانع درگیری دنده های دیگر می شود را تغذیه می کند، برای نمونه، اگر دسته دنده را در دنده ۳ قرار دهید، آن مدارات هیدرولیکی که مانع درگیری اور درایو می شود را تغذیه می کند. سوپاپ راه دهنده (شیر راه دهنده) فشار هیدرولیکی لازم برای باند ها و کلاچ ها را برای درگیری هر دنده تهیه می کند. سیلندر پمپ گیربکس (محفظه سوپاپ، جعبه سوپاپ) در گیربکس شامل چند سوپاپ راه دهنده است. سوپاپ راه دهنده، زمانی که یک دنده به دنده بعدی تغییر کند را معلوم می کند. برای نمونه از دنده ۱ به ۲ (سوپاپ راه دهنده، زمانی که دنده ۱ به دنده ۲ تغییر می یابد را معلوم می کند). سوپاپ راه دهنده از یک طرف تحت فشار، روغنی که از سمت گاورنر می آید و از سمت دیگر تحت فشار سوپاپ دريچه گاز قرار دارد. آنها توسط روغنی که از پمپ فرستاده می شود و تأمین می شوند و وارد یکی از دو مدار برای کنترل دنده ای که خودرو با آن در حال حرکت است می شود.

مدار تعویض دنده

اگر خودرو به سرعت شتاب بگیرد، سوپاپ تعویض (شیر راه دهنده)، تعویض دنده را به تاخیر خواهد انداخت. اگر خودرو به آرامی شتاب بگیرد، تعویض دنده در سرعت پایین اتفاق می افتد. بیایید در مورد این که وقتی ماشین به آرامی شتاب می گیرد چه اتفاقی می افتد، بحث کنیم. بنابراین وقتی سرعت خودرو افزایش می یابد، فشارهای از طرف گاورنر ایجاد می شود. فشار اعمالی به سوپاپ تعویض (شیر راه دهنده) زیاد می شود تا وقتی که مسیر دنده ۱ بسته شود و مسیر دنده ۲ باز شود. وقتی خودرو با گاز کم در حال سرعت گرفتن است سوپاپ دريچه گاز فشار زیادی را بر خلاف سوپاپ راه دهنده اعمال نمی کند. وقتی خودرو به سرعت شتاب می گیرد سوپاپ دريچه گاز فشار بیشتری را بر خلاف شیر راه دهنده اعمال می کند. این به این معنی است فشاری که از گاورنر می آید باید بالا باشد (بنابراین سرعت وسیله نقلیه باید بیشتر باشد) قبل از این که سوپاپ راه دهنده به اندازه کافی حرکت کند تا دنده ۲ را درگیر کند. هر

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

سوپاپ تعویض در دامنه مخصوصی از فشار عکس العمل نشان می دهد، بنابراین وقتی که ماشین با سرعت حرکت می کند ، سوپاپ دنده ۲ را به ۳ تغییر می دهد ، زیرا فشاری که از طرف گاورنر اعمال می شود به اندازه کافی زیاد است که سوپاپ را فشار دهد . (حرکت دهد)

گیربکس های کنترل الکترونیکی

گیربکس های کنترل الکترونیکی که در بعضی از خودروهای جدید ظاهر شد ، هنوز از هیدرولیک برای به کار انداختن کلاچ و باندها استفاده می کند ، اما هر مدار هیدرولیک توسط یک سولونوئید الکتریکی کنترل می شود . که باعث ساده شدن لوله کشی در گیربکس می شود و به طرحهای کنترلی بسیار پیشرفته اجازه می دهد . ما در بخش قبلی بعضی از استراتژی های کنترل را که به صورت مکانیکی فعالیت های گیربکس را کنترل می کنند را دیدیم . گیربکس های کنترل الکترونیکی طرحهای کنترلی بسیار پیچیده ای دارند . که علاوه بر نشان دادن سرعت وسیله نقلیه و موقعیت دریچه گاز ، کنترل گر های گیربکس سرعت موتور را نیز نشان می دهد ، اگر پدال ترمز فشار داده شده باشد و حتی سیستم ترمز ضد قفل را هم نشان می دهد . استفاده از این اطلاعات و یک استراتژی کنترل پیشرفته بر اساس یک منطق مبهم است . یعنی روش برنامه ریزی سیستم های کنترل بر مبنای استدلالات انسانی است . گیربکس های کنترل الکترونیکی کارهای مانند زیر را می توانند انجام دهند :

- تعویض دنده به طور اتوماتیک (به دنده پایین) در سرآشپبی برای کنترل سرعت و کاهش سایش لنت های ترمز .
- تعویض دنده (به سمت بالا و افزایش سرعت) موقعی که در یک سطح لغزنده ترمز می کنید ، برای کاهش گشتاور ترمزی اعمال شده توسط موتور .
- جلوگیری از افزایش سرعت موقعی که در جاده های مارپیچ رانندگی می کنید .

بیاید در مورد ویژگی آخر بحث کنیم ، یعنی جلوگیری از افزایش سرعت موقعی که در یک جاده مارپیچی می پیچید . اجازه دهید بگوییم که شما در یک سر بالای که یک جاده کوهستانی مارپیچ است رانندگی می کنید . وقتی شما در قسمت راست جاده رانندگی می کنید گیربکس دنده را به ۲ تعویض می کند که به شما شتاب کافی و قدرت بالا روی دهد . وقتی شما وارد یک جاده مارپیچ می شوید ، پدال گاز را رها می کنید و احتمالاً ترمز می کنید . بیشتر گیربکس ها دنده را به ۳ تعویض خواهند کرد یا حتی اوردرايو ، موقعی که شما پایتان را از پدال گاز برداشته

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

اید. سپس وقتی در مارپیچ شتابتان را کم می کنید، آنها دوباره دنده را به سمت پایین تعویض می کنند. اما اگر شما با یک خودرو داری گیربکس دستی رانندگی کنید احتمالاً به همان دنده به رانندگی خود ادامه می دهید. بعضی از گیربکس های اتوماتیک با سیستم کنترل پیشرفته می توانند این وضعیت را آشکار سازند، بعد از این که شما دو تا از پیچ ها را بپیچید، می فهمند که دنده را به بالا تر تعویض نکند.

۳-۳ گرداننده نهایی خودرو

۳-۳-۱ دیفرانسیل

تعریف:

دیفرانسیل قطعه ای است در زیر خودرو بین دو چرخ جلو یا عقب که قدرت موتور را بین دو چرخ تقسیم می کند. در اتومبیل و یا دیگر وسائلی که دارای چرخ با نیروی محرکه هستند، دیفرانسیل ها قسمتی از وسائل انتقال نیروی محرکه هستند که سبب می شوند چرخها با سرعت های مختلف و با نیرویی مساوی بچرخند. وظیفه ی انتقال حرکت از جعبه دنده به چرخ ها را بر عهده دارد. اگر اتومبیل همیشه بر روی خط راست حرکت می کرد و احتیاجی به پیچیدن نبود لزومی نداشت از دیفرانسیل استفاده کنیم و انتقال نیرو می توانست به شکل های مختلف انجام گیرد. در سر پیچ ها و جاده های ناهموار (یا وقتی که چرخ ها در گل یا برف گیر می کند) چرخ های سمت چپ و سمت راست اتومبیل مسافت های متفاوتی را طی می کند. اگر این چنین نبود یعنی چرخ ها دوران مساوی داشتند یکی از چرخ ها (چرخ های که مسافت کمتری را طی می کند) در روی جاده سر می خورد تا هماهنگی لازم در چرخ ها ایجاد شود که در این حالت خطرات و خسارت های زیاد به اتومبیل وارد می شد مانند سائیدگی لاستیک ها افزایش می یابد و در سرعت های زیاد خطر انحراف اتومبیل زیاد است. برای رهایی از دست چنین مشکلاتی نیاز به مکانیزم است که بتواند دوران چرخ ها متناسب با مسیری را که طی می کند تنظیم کند این مکانیزم دیفرانسیل خواهد بود.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آر م سایت و به همراه فونت های لازم

قسمت های یک دیفرانسیل ساده : دنده پنیون ، دنده کرانویل ، هوزینگ ، دنده های هرز گرد ، دنده های پولوس

وظایف دیفرانسیل :

۱- تقلیل سرعت ۲- تغییر جهت نیرو (جزء در خودرو های که موتور شان به صورت عرضی قرار دارد) ۳- تقسیم نیرو بر چرخ ها ۴- تنظیم دور در سر پیچ ها (دور زدن در سر پیچ ها)
 ۱- تقلیل سرعت : برای ازدیاد کشش اتومبیل ، دیفرانسیل بایستی گشتاور زیادی را به چرخ ها انتقال نماید مثلاً دور موتور های بنزینی در حدود 6000 RPM و دور موتور های مسابقه در حدود 750RPM چنین دور قبل از انتقال به چرخ ها باید به اندازه ای لازم تقلیل یابد . تقلیل موجود در دیفرانسیل به وسیله پنیون و کرانویل صورت می گیرد ، چنانچه اگر تعداد دنده های پنیون و کرانویل را مساوی انتخاب کنیم هیچ تغییر کوپلی در این قسمت نخواهیم داشت . ولی شرایط ایجاد می کند توان منتقله به چرخ ها دارای سرعت کم و نیروی زیاد باشد به نسبتی که خواهیم سرعت در دیفرانسیل کم شود بایستی تعداد دندانه های کرانویل نسبت به پنیون را بزرگتر انتخاب نماییم برای مثال : دیفرانسیل فولکس واگن ۱۲۰۰ را در نظر می گیریم که تعداد دندانه های چرخ دنده های پنیون و کرانویل به ترتیب ۸ و ۳۵ می باشد .

۲- تغییر جهت نیرو :

تغییر اساسی که دیفرانسیل در خط نیرو انجام می دهد تغییر و تبدیل نیرو است که به وسیله پنیون و کرانویل (مکانیزم انتقال و تبدیل نیرو صورت می گیرد) چون خط محرک و محور خروجی گیربکس در امتداد طول اتومبیل قرار گرفته اند و محور های محرک چرخ های عقب (میل پولوس ها) در امتداد عرضی اتومبیل واقع شده اند لازم است از مکانیزم استفاده شود که نیرو را تحت زاویه ۹۰ درجه بر چرخ های محرک اتومبیل منتقل نماید که این بوسیله درگیری پنیون و کرانویل صورت می گیرد .

۳- تقسیم نیرو بر چرخ ها :

زمانیکه اتومبیل در خط مستقیم و در جاده مسطح حرکت می کند هر دو چرخ محرک دوران مساوی داشته و در این شرایط نیروی از پنیون به کرانویل منتقل می شود از طریق بدنه دیفرانسیل به دنده های هرز گرد و از آنجا به دنده های سر پولوس و در نتیجه به چرخ ها میرسد

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

(در این حالت برای سادگی مطلب می توان فرض کرد که دنده های هرز گرد به دنده های سر پولوس جوش خورده اند بنابراین دور چرخ ها مساوی بوده و هر کدام دورانی به اندازه کرانویل خواهند داشت

۴- تنظیم دور (دور زدن در سر پیچ ها)

حرکت اتومبیل در سر پیچ ها باعث دوران دنده های هرز گرد نسبت به محور شان می شود و در نتیجه سرعت دورانی پولوس ها مساوی نخواهند بود . مثلاً هنگام گردش چرخ داخلی پیچ تحت قوه ثقل و سنگینی اتومبیل و فشاری که در اثر این عوامل به آن وارد می شود می خواهد کمتر حرکت کند ولی چرخ خارجی که آزادی بیشتری دارد شروع به حرکتی بیش از چرخ داخلی می کند موقعی که فشار به چرخ داخل وارد شد چون ارتباط هوزینگ به وسیله هرز گرد با دنده های پولوس مربوط شده اند دنده هرز گرد که سعی می کند با نیروی وارده چرخ سمت داخل را بچرخاند موفق نشده و در نتیجه شروع به چرخش به دور خود می کند بدون این که نیرو را به چرخ داخل پیچ منتقل نماید و به همین نسبت سرعت چرخ داخل پیچ کمتر از چرخ خارج پیچ می شود این عمل تا زمانی ادامه دارد که عکس العمل قوه ثقل روی چرخ داخل پیچ فشار می آورد و به مجرد این که اتومبیل در مسیر مستقیم قرار گرفت نیروی ثقل از چرخ داخل برداشته شد ، هرز گرد متوقف می شود و دوباره پولوس تابع چرخش کرانویل خواهد شد.

انواع دیفرانسیل در خودرو ها:

۱- دیفرانسیل ساده ۲- دیفرانسیل چهار چرخ محرک ۳- دیفرانسیل کمک دار ۴- دیفرانسیل بدون لغزش

۱- دیفرانسیل ساده :

اغلب خودرو ها مجهز به دیفرانسیل از نوع ساده هستند . در بعضی از خودرو ها دیفرانسیل در روی محور محرک جلو و در بیشتر موارد روی محور محرک عقب قرار دارد .

۲- سیستم چهار چرخ محرک :

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آر م سایت و به همراه فونت های لازمه

اغلب خودرو های سبک دارای دو چرخ محرک هستند ، ممکن است دو چرخ عقب محرک باشد و یا دو چرخ جلو محرک باشد . وقتی جاده پوشیده از برف ، یخ و گل است ، سطح جاده لغزنده می شود در این وضعیت چرخ های متحرک اصطکاک لازم (چسبندگی) با سطح جاده را ایجاد نکرده و یکی از دو چرخ متحرک و یا هر دو آنها لغزش می کنند لغزش چرخ های متحرک روی چرخ های محرک و دیفرانسیل نیز تاثیر گذارده و در محفظه هرزگرد ها نیز تغییر دور به وجود می آید .

هر گاه همه چرخهای خودرو محرک باشند ، چرخ ها چسبندگی بهتری با سطح جاده به وجود آورده و عمل کنترل خودرو و شرایط رانندگی در جاده ساده تر خواهد بود . دلیل اینکار توزیع بار خودرو روی چهار چرخ و استفاده از آن در نیروی کشش همه چرخ هاست . خودرو های چهار چرخ محرک هم روی سواریهها (لندروور ، رنجروور ، لندکروز و غیره) وهم در روی خودرو های نظامی (جیب و....) و در بعضی ماشین های باری (بنز ۹۱۱ ، ایفا ...) کاربرد دارد . معمولاً از محرکه چهار چرخ در شرایط اضطراری و لغزنده بودن جاده استفاده می شود و برای رانندگی طولانی نباید از این حالت استفاده نمود . در حال استفاده از محرک چهار چرخ باید جعبه دنده در دنده سنگین باشد برای درگیر نمودن چرخ های آزاد جلو یا سیستم انتقال قدرت ، اهرم تعویض دنده دیگری وجود دارد که در صورت لزوم میل گاردان جلو را با جعبه دنده کم کم در گیر می نماید .

۳- دیفرانسیل کمک دار

دیفرانسیل کمک دار در سیستم انتقال قدرت خودرو های سنگین حمل و نقل و راهسازی و غیره کاربرد دارند . دیفرانسیل های کمک دار به صورت دوپل ، تریبل و خورشیدی وجود دارد . در دیفرانسیل دوپل دو پنیون و دو کرانویل وجود داشته و تقلیل دور در دو مرحله انجام می شود . این دو به طور ثابت و بدون تغییر است . در دیفرانسیل دوپل تقلیل دور یکبار به صورت کم و بار دیگر به صورت زیاد تر انتقال می یابد . در نوع تریبل (سه گانه) دیفرانسیل مجهز به سیستم تعویض دنده است و در موقعی که نیروی کششی کافی نباشد ، راننده با فشردن دکمه ای ، بطور الکتریکی یا بوستری ، ماهکی را حرکت داده و حالت دوم و سوم در آن ایجاد می شود .

دیفرانسیل های خورشیدی هم مانند دوپل عمل می کنند ، با این تفاوت که مرحله دوم آن به طور اختیاری ، وسیله راننده به وجود می آید .

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

در این نوع دیفرانسیل یک مجموعه خورشیدی وجود دارد که دنده کرانویل به دنده رینگ پیچ شده و قفسه؛ محفظه دنده هرزگرد ها متصل می شود. در صورت به کار انداختن سیستم خورشیدی، دنده خورشیدی ثابت شده و در کرانویل از دنده رینگ به قفسه و از آن به پولوس ها منتقل می شود. وقتی دیفرانسیل در حال تقلیل دور یا افزایش گشتاور است، دنده خورشیدی ثابت، دنده رینگ محرک و قفسه متحرک بوده و با نسبت $ID=ZC/ZR=ZR+ZS/ZR$ گشتاور خروجی افزایش و دور خروجی کاهش می یابد.

جهت نیرو در دیفرانسیل خورشیدی

با ثابت شدن دنده خورشیدی جهت نیرو به شرح زیر است:

پینیون ← کرانویل ← رینگ ← قفسه ← محفظه هرزگرد ها ← محور هرزگرد ← دنده هرزگرد ها ← دنده سر پولوس ← پولوس

$$ID=ZK/ZP \times ZC/ZP=ZK/ZP \times ZS+ZR/ZR$$

دنده خورشیدی با نیروی پوستر حرکت به راست نموده و با نگهدارنده ثابت در گیر شده و می شود.

۴- دیفرانسیل های بدون لغزش

یکی از معایب دیفرانسیل های معمولی آن است که وقتی یکی از چرخ ها در جاده ای لغزنده و کم اصطکاک قرار بگیرد، این چرخ با سرعت زیاد چرخش نموده و همه نیروی میل گاردان از طریق همین چرخ مصرف شده و چرخ دیگر هیچگونه نیروئی را انتقال نمی دهد. خاصیت دیفرانسیل آن است که گشتاور یکسانی را به هر دو محور محرک انتقال دهد. حال اگر یکی از چرخ ها در سطح لغزنده ای سریعاً بچرخد، چرخ دیگر هیچ گونه نیروی را انتقال نخواهد داد. در این گونه موارد معمولاً خودرو، بی حرکت مانده و برای انتقال قدرت، باید حرکت چرخ که سریع می گرد به نحوی کندتر شود تا نیرو به چرخ دیگر نیز منتقل شود. ایجاد اصطکاک زیاد تر بین چرخ لغزان و زمین لغزنده عمل نسبتاً دشواری است، و لذا در خودرو ها پر قدرت و پیشرفته از دیفرانسیل های بدون لغزش استفاده می کنند.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

دیفرانسیل های بدون لغزش به دو صورت قفل شونده خودکار و یا نوع اصطکاکی ساخته می شود در نوع کلاچ مخروطی بین چرخ دنده سر پولوس و محفظه دیفرانسیل قار می گیرد ، بین کلاچ مخروطی و دنده ها ، فنر های قرار دارد که سطوح مخروطی را به هم می فشارد . به این ترتیب نیروی اصطکاکی بین دنده سر پولوس و محفظه دیفرانسیل بوجود می آید ، این نیرو با هر گونه اختلاف دورانی که بین پولوس ها به وجود آید مقابله می کند . البته این نیرو آنقدر زیاد می باشد که در سر پیچ ها مانع تقلیل دو چرخ داخل پیچ و یا افزایش دور چرخ خارج قوس گردد . در روی سطوح اصطکاکی و مارپیچ دنده درشتی برای عبور روغن می باشد در نوع دیگر از صفحه کلاچ استفاده شده است . در این طرح صفحات دیسک در روی شیار های بدنه دیفرانسیل و صفحه کلاچ ها در روی شیار های قطعه ای که متصل به پولوس هست قرار دارند .

آخرین صفحه دیسکی که بین دنده و صفحات قرار دارد ، صفحه فنی است (فنر موج دار) که در موقع سوار کردن مجموع صفحات ، با پیش فشار معینی جمع شده و نیروی محوری به صفحات وارد می کند . با این طرح صفحه کلاچ ها بین رینگ های جانبی (که به طور هزار خاری با پولوس درگیر هستند) و بدنه دیفرانسیل به حالت فشرده قرار گرفته و پولوس ها با بدنه دیفرانسیل عملاً یک پارچه می شود در این طرح هم ، نیروی فنر طوری محاسبه شده که در پیچ ها مزاحمتی برای کاستن از دور داخل پیچ ، و یا افزایش دور چرخ خارج پیچ فراهم نمی شود . ممکن است از فنر لوله ای هم در نوع کلاچ دار استفاده شود

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

فصل پنجم

سیستم فرمان



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



عوامل مختلف در حرکت اتومبیلها:

چرخهای خودرو هنگامی بطور صحیح حرکت می کنند که دارای تعادل مطلوبی بین نیروهای وارد از مسیر حرکت بر آنها و نیروی هدایت کننده شان وجود داشته باشد. برای ایجاد چنین تعادلی زوایای فرمان مطرح می شود. که این زوایا عبارتند از: کستر و کمبر، تواین، کینگپین و تووات در پیچ

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۱-۵) زوایای فرمان (زوایای چرخ

زوایای هندسی:

۱- زاویه تواین یا سر جمعی چرخها

۲- زاویه تو اوت

۳- زاویه کمبر

۴- زاویه کستر

۱-۱-۵) زاویه تواین (TOE IN):

حالتی که امتداد چرخ ها در جلوی اتومبیل هم دیگر را قطع می کند یعنی فاصله جلوی چرخها کمتر از عقب آنها است این اختلاف معمولا 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 چرخهای 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 معمولا تواین هستند ولی در موقع حرکت چرخ ها موازی می شوند. فاصله جلوی چرخهای جلو نسبت به فاصله عقب چرخها مقداری کمتر است. چرخهای اتومبیل در حال حرکت بسمت بیرون تمایل پیدا میکند و این امر باعث لغزش چرخها به سمت راست و چپ میگردد و چرخها را باید با زاویه ساخت زیرا این کار باعث میگردد که در حین حرکت خودرو چرخها بصورت موازی قرار گیرند و تعادل برقرار گردد و از سنگینی حرکت فرمان و انحراف خودرو جلوگیری شود. و زاویه تواین در ماشینهای محور عقب کاربرد دارد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آر م سایت و به همراه فونت های لازم

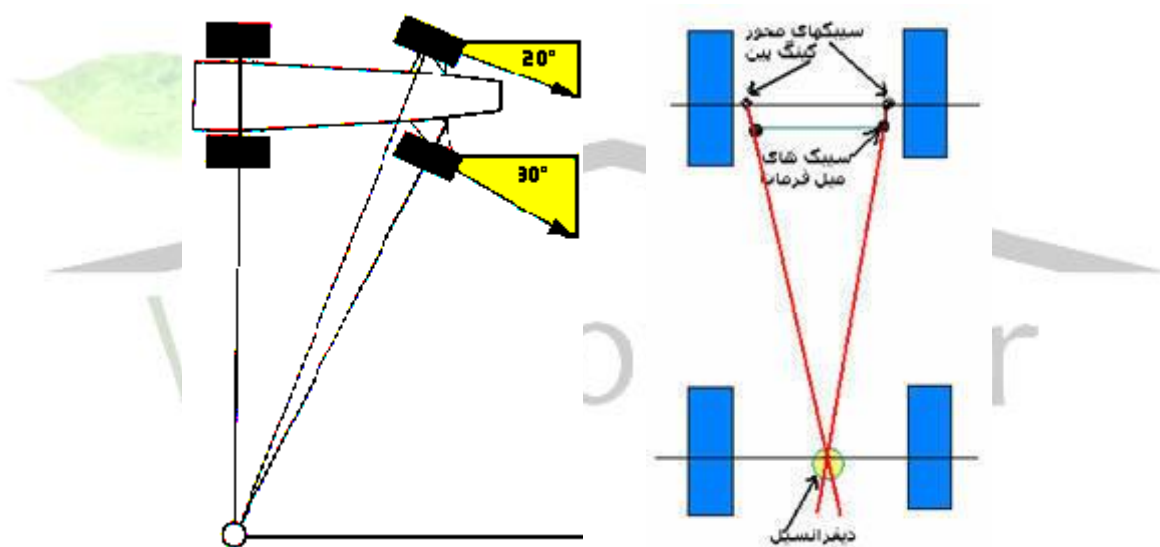
۵-۱-۲ زاویه تواوت (TOE OUT):

این زاویه به مقدار بسیار کمی در خودرو قرار دارد و تمایل چرخها به بیرون زاویه تواوت می باشد و این زاویه بمقدار کمی در خودرو لازم است زیرا در یسر پیچها چرخ داخلی دایره کوچکتری نسبت به چرخ بیرونی دارد و چنانچه این زاویه ضفر گردد احتمال اینکه چرخها در حرکت به سمت داخل کشیده شوند هست. و این زاویه بیشتر در ماشینهای جدید که اکثرا محور جلو هستند مشاهده می شوند در بعضی از خودروها چرخهای جلو تواوت تنظیم می شود در خودروهای محرک جلو نیروی شتاب دهنده بزرگتر از نیروی اصطکاک در چرخهای جلو است نیروی شتاب دهنده ان قسمت از نیروی محرکه باقی مانده است که پس از برطرف نمودن مقاومت های مسیر حرکت (اصطکاک و هوا و سطح شیب دار و 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 سر جمعی می دهد در این گونه خودروها چرخهای جلو را کمی تواوت تنظیم می کنند گاهی هم به حالت مستقیم میزان می کنند تا خاصیت تواین شدن ناشی از نیروی شتاب دهنده با خاصیت تواوت شدن ناشی از شعاع دایره فرمان و کمبر مثبت متعادل گردد مثلا در Audi fox مقدار تواوت ۲۵,۰ تا ۷۵,۰ درجه تنظیم می شود

اصل اگرمان : وقتی چرخهای خودروها در یک مسیر منحنی به خوبی گردش می کنند که هر دو چرخ هول مرکز واحدی بچرخند بر اساس این اصل لازم است خطوط عمودی که از صفحه هر چرخ خارج می شود از مرکز قوس عبور نماید اگر یکی از خطوط یا هر دو از مرکز دوران نگذرنند چرخها بجای غلتیدن در روی مسیر منحنی شکل به حالت لغزش (سریدن) حرکت خواهند کرد در این وضعیت لاستیک سایی زیاد و عمل هدایت و کنترل دشوار خواهد شد در خودروهای کالسه ای قدیمی برای تحقق اصل اگرمان تمام محور حول یک نقطه مرکزی دوران می نمود به این فرمانها نوع شاهنگی می گفتند مانند محور جلوی گاری ها که از نوع شاهنگی است برای خودروها این طرح قابل استفاده نمی باشد زیرا نقطه ثقل خودرو را بالا می برد در خودروها بجای پیچیدن (محور کینگ پین) اهرم بندی را طوری تعیین می کنند که در هنگام پیچش چرخها خطوط عمود خارج شده از صفحه هر چرخ از یک نقطه که همان مرکز قوس است عبور نماید برای تحقق چنین حرکتی لازم است چرخ خارج پیچ کمتر و چرخ داخل پیچ بیشتر حول محور

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

کینگ بین دوران نماید این حالت که نوعی الزام برای ایمنی خودرو محسوب می شود که چرخها را در موقع پیچیدن بحالت تواوت در می آورد طراحی هندسه فرمان به نحوی انجام می شود که تواوت مناسبی در هنگام پیچیدن ایجاد شود تا از سریدن چرخها جلوگیری شود برای رسیدن به تواوت مناسب اهرم بندی چرخها طوری طراحی می شود تا چرخهای جلو زاویه چرخش متفاوتی بدست آورند تعیین زاویه پیچش دقیق به سطح اتکای خودرو و نوع اهرم بندی فرمان بستگی دارد تئوری مناسب برای زاویه پیچش چرخهای جلو چنین است ادامه دو محور چرخش میل فرمان و کینگ پین (محور چرخش سگدست) باید در نزدیکی دیفرانسیل یگدیگر را قطع نمایند.



شکل ۵۶- زاویه تواوت

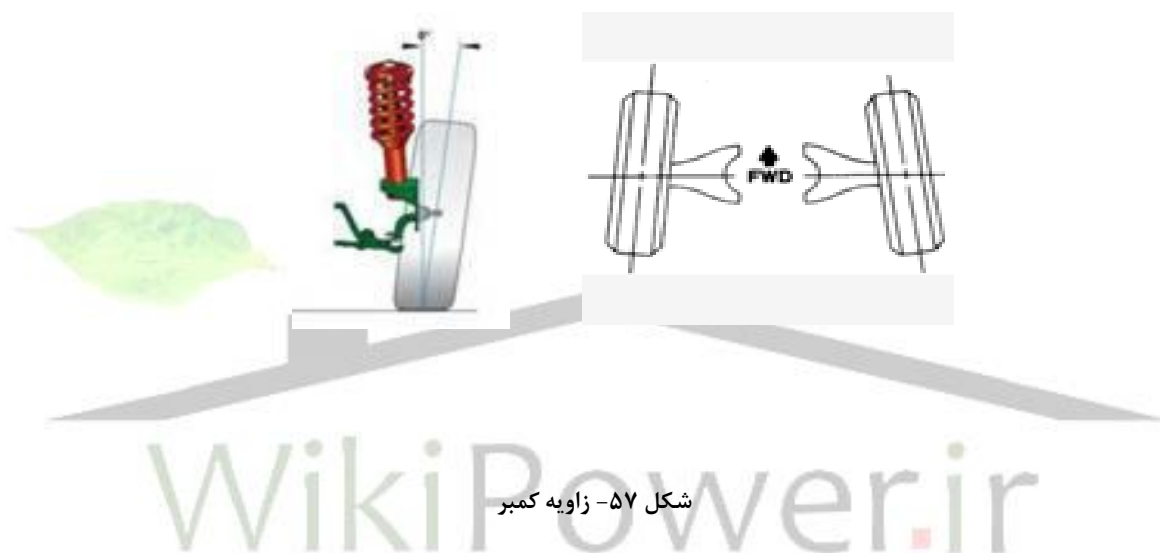
۵-۱-۳ زاویه کمبر (CAMBER):

زاویه کمبر عبارتند از: شیب چرخ را با خط قائم جهت زوایای کمبر در نظر گرفته میشود که اگر عمود باشد کمبر صفر اگر بیرون باشد کمبر مثبت و اگر داخل باشد کمبر منفی در نظر گرفته

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

می شود در واقع باید گفت : 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 خواهد داشت .

خواص کمبر :



شکل ۵۷- زاویه کمبر

الف : کمبر صفر درجه :

چنانچه چرخ عمود بر جاده باشد دارای کمبر صفر است و در این کمبر بدلیل اینکه سطح بیشتری از لاستیک بازمین در تماس است یک مقدار کمی فرمان به سختی بسمت چپ و راست حرکت میکند. در چرخي که کمبرش صفر است چرخ کاملا قائم حرکت کرده و عمل هدایت و فرمان دادن نسبتا دشوار است از این روش در خودروهای سنگین استفاده می شود .

ب : کمبر منفی : اتومبیلهای مسابقه اکثرا دارای کمبر منفی بوده و این زاویه باعث میگردد در زمانی که از دست اندازی عبور کند و یا سرعت زیادی داشته باشد از منحرف شدن خودرو جلوگیری کند. در تعلیق های مستقل برای آنکه سطح اتکای خودرو با جاده افزایش یابد به چرخهای عقب کمبر منفی می دهند ولی در چرخهای جلو کمبر منفی در نظر گرفته نمی شود

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

ج: کمبر مثبت: زمانی که چرخ به بیرون شیب داشته باشد (کمبر مثبت) این کار باعث میشود که در سر پیچها از چپ شدن و بیسیله نقلیه جلوگیری شود و باید چرخها مقداری کمبر مثبت داشته باشند. کمبر مثبت در چرخهای جلو بین صفر تا 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 یا تا قان 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 چرخهای 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 در آیند.
- ۳- وقتی در حالت بار کامل چرخها به صورت قائم در آیند نیروی کششی بر محورها و سیبکها تاثیر نموده و لقی احتمالی آنها را بر طرف می کند

تغییرات زاویه کمبر در سیستمهای مختلف:

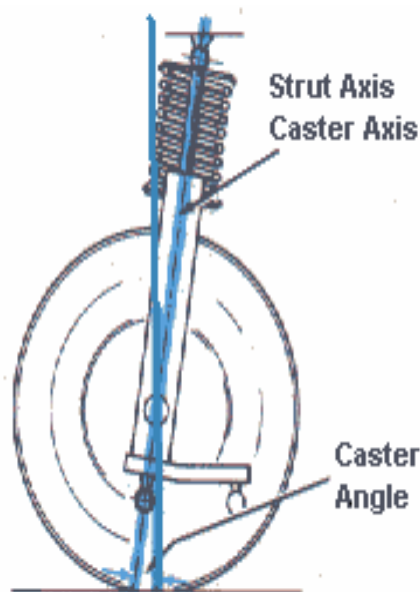
- ۱- در تعلیق جلو با طبق دابل: در این گونه تعلیق کمبر مثبت و حدود یک درجه است بنابراین در پیچها کمبر چرخ داخل پیچ صفر یا منفی (مفید) و کمبر چرخ خارج پیچ منفی می گردد (مفید).
- ۲- در تعلیق جلو از نوع تلسکوپی یا مک فرسون: در حالت عادی زاویه کمبر مثبت و بسیار کم بوده و در موقع پیچیدن چرخ خارج پیچ کمبر منفی 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-
- ۴- در تعلیق با اهرم طولی خمیده (ژیان): (در چرخ خارج پیچ کمبر منفی شده و سطح اتکای موثر افزایش می یابد و داخل پیچ تغییر نمی کند.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۵-۱-۴ 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 تر از 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 دیگر هم هست و آن در سر پیچ هاست 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 میگیرند. 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 های 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 وضعیت هدایت دشوار بوده و حالت گیجی در حرکت خودرو بوجود می آید. در ضمن در خودروها از زاویه کستر مثبت استفاده می شود.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



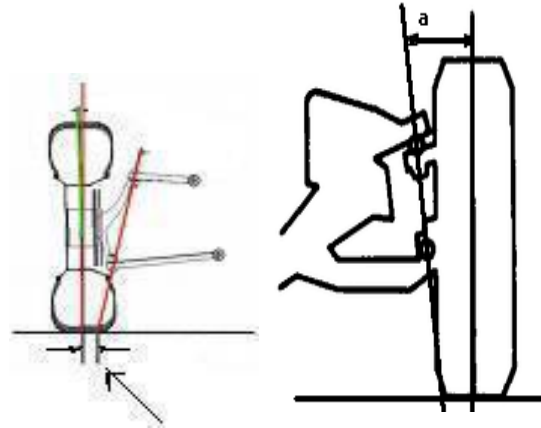
شکل ۵۸- زاویه کستر

۵-۱-۵ - 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 غیر ممکن 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 $R=0$ و یا مثبت $R>0$ و یا منفی $R<0$ باشد شعاع فرمان ایدال وقتی است که در یک

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

نقطه در سطح زمین یک دیگر 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.



شکل ۵۹- زاویه محور چرخش چرخ جلو (کینگ بین):

۵-۲ هندسه فرمان :

هندسه فرمان که به آن دوزنقه فرمان نیز گفته می شود دارای چهار ضلع (دو ضلع موازی و دو ضلع غیر موازی) است اضلاع موازی دوزنقه عبارت اند از :

ضلع بزرگتر : فاصله بین دو محور سیبک های کینگ بین ضلع کوچکتر : فاصله بین دو سیبک میل فرمان بزرگ اضلاع کوچک تر غیر موازی دوزنقه عبارتند از امتداد دو محور اهرم چرخ که در اصطلاح عامیانه شغال دست گفته می شود

۵-۳ فرمان:

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

متعلقات فرمان روی اوس یا اکسل جلو در سمت راست و یا چپ اتومبیل بسته می شود و توسط چرخهای جلوهدایت اتومبیل به دلخواه راننده صورت میگیرد. بدین معنی که حرکت غربیالک توسط راننده و میله اصلی فرمان به هزار خاری و میله های رابط فرمان و بعد به سگدست منتقل شده و در نتیجه حرکت رفت و برگشتی یا سمت چپ و راست غربیالک فرمان باعث گردش اتومبیل می شود.

۳-۵-۱ انواع فرمان:

ساختمان فرمان به انواع مختلف ساخته می شود که معروفترین آنها عبارتند از:

- ۱- ماریپیچ حلزونی ۲- چرخ حلزونی (تاج خروسی) ۳- ساچمه ای گردان ۴- شانه ای ۵-
- هیدرولیکی

ساختمان فرمان:

- ۱- غربیالک یا فلکه (رل) ۲- میله اصلی که انتهای آن به صورت ماریپیچ می باشد ۳- جعبه فرمان ۴- لوله حفاظ میله اصلی ۵- دو عدد بلبرینگ یا کاسه ساچمه ۶- دنده چرخ حلزونی یا دنده تاج خروسی که با ماریپیچ فرمان درگیر است ۷- پیچ تنظیم خلاصی فرمان ۸- اهرم یا بازوی هزار خاری دنده حلزونی یا تاج خروسی ۹- دو عدد میل فرمان کوتاه ۱۰- میل فرمان بلند (رابط دو میل فرمان کوتاه) ۱۱- دو عدد شغال دست ۱۲- دو عدد سگدست ۱۳- سیبکها ۱۴- میل تعادل ۱۵- نمدی فرمان

طرز کار فرمان :

هنگامیکه راننده برای چرخاندن فرمان نیرو وارد میکند این نیرو توسط غربیالک جهت پیدا می کند و توسط میل فرمان اصلی وارد جعبه فرمان شده و توسط ماریپیچ میله به چرخ حلزونی یا تاج

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

خروسی که مانند کرانویل و پنیون عمل می کند انتقال میابد سپس از چرخ حلزونی به اهرم یا بازوی حلزونی و از آن به میل فرمان کوتاه سمت چپ انتقال میابد پس از آن از میل فرمان کوتاه توسط سیبک به شغالدست منتقل می شود و شغالدست نیز سگدست رذا که چرخ روی آن سوار است میچرخاند و باعث چرخ زدن اتومبیل میشود. از طرف دیگر نیرو از میل فرمان کوتاه سمت چپ توسط میل فرمان بلند به میل فرمان کوتاه سمت راست منتقل میشود بنابراین سمت چپ و راست هر دو با هم گردش می کنند تا اتومبیل در پیچ ها بتواند به راحتی بچرخد. تنظیم بودن زوایای هندسی و فاصله چرخ های جلو در عمل فرمان تاثیر فراوان دارد. برای تسهیل در هنگام گردش اتومبیل و یا دورزدن یا پارک نمودن در جاهای کم فاصله و همچنین برای جلوگیری از سر خوردن و انحراف اتومبیل به یک سمت تنظیم دستگاه فرمان به دفت و اهمیت بیشتری احتیاج دارد.



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل ششم

سیستم ترمز



در رابطه با ترمزها ، از آنجا که سیستم ترمزها غالبا هیدرولیکی هست ، لذا در این مبحث اشاره ای به انواع ترمزهای هیدرولیکی خواهیم داشت :
مایعات در فشارهای کم غیر قابل تراکم هستند و فشار وارده را در ظرف بسته ، بطور مساوی به همه قسمتهای ظرف وارد می سازند.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱-۶ انواع ترمزهای هیدرولیکی

۱- کفشکی

۲- دیسکی

۱-۱-۶ کفشکی:

تشریح:

در این سیستم ترمز فرآیند توسط دو عدد کفشک بزرگ در دو طرف صورت می گیرد. نیروی وارده به کفشکها ، همانگونه که قبلا نیز ذکر گردید ، هیدرولیکی ست. در این سیستم ، عوامل موثر در قدرت ترمز عبارت است از :

۱- سطوح تماس لنتهای ترمز: از نظر توزیع حرارت و تنظیم سطح فشار در لنت ، هر چه

سطح لنت زیادتر باشد ، مقدار فشار و حرارت در آن کمتر خواهد بود.

۲- فشار مدار ترمز : در مقدار فشار ترمز ، نیروی وارد بر پیستون سیلندر اصلی و قطر آن

موثر است.

۳- شعاع کاسه چرخ : هر چه شعاع کاسه چرخ زیادتر باشد ، گشتاور ترمز زیادتر خواهد

بود.

۴- ضریب اصطکاک بین لنت و کاسه : هر چه ضریب اصطکاک بین لنت و کاسه چرخ

زیادتر باشد ، نیروی ترمز زیادتر است.

۱-۱-۱-۶ انواع کفشک بندی

با توجه به خاصیت **servo** یا قلاب کنندگی که در لنتها و کاسه چرخ بوجود می آید ، انواع سیستم کفشک بندی به شرح زیر است:

۱-۱-۱-۶ نوع ساده یا بندیکس

در این طرح یک سیلندر یک طرفه قرار دارد ، نیروی پیستون دابل به دو انتهای کفشکها در جهت متقابل وارد می شود . کفشک سمت راست به عنوان محرک بوده و در آن خاصیت قلاب کنندگی بوجود می آید . کفشک سمت چپ که در آن خاصیت قلاب کنندگی بوجود نمی آید به عنوان متحرک نامیده می شود. در حرکت معکوس ، محل کفشک محرک و متحرک عوض می شود. به این سیستم در زبان لاتین سیمپلکس گفته می شود.

۲-۱-۱-۶ نوع دابل یکطرفه

در این طرح دو سیلندر یک طرفه وجود دارد ، که در بالا و پایین نصب می شود. نیروی سیلندرها در جهت عکس هم به کفشکها وارد می شود و در هر کفشک نیروی محرک قلاب کنندگی بوجود می آید . عیب این طرح آن است که در حرکت معکوس هر دو کفشک متحرک می شود و نیروی ترمز کاهش پیدا می کند. برای جبران این ضعف ، کفشک بندی جلو را از نوع دابل یکطرفه و عقب را از نوع ساده بر می گزینند.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۳-۱-۱-۱-۶ نوع دوبل دو طرفه

در این طرح دو سیلندر دوبل دو طرفه به کار می رود. نیروی دو طرفه ای که در پایین و بالا به انتهای هر دو کفشک وارد می شود، موجب می گردد که خاصیت قلاب کنندگی در حرکت معکوس هم در دستگاه ترمز بوجود بیاید.

۴-۱-۱-۱-۶ نوع سرو servo

در این طرح یک سیلندر دو طرفه و یک تکیه گاه لغزان به کار رفته است. با انتخاب تکیه گاه متحرک و لغزان در بین دو کفشک، نیروی اضافی ناشی از خاصیت قلاب کنندگی یک لنت به لنت دیگر هم تاثیر کرده و قدرت دستگاه ترمز افزایش می یابد.

۵-۱-۱-۱-۶ نوع سروی کامل

در این طرح، هم از یک سیلندر دو طرفه استفاده شده است. قسمت پایین کفشکها به یکدیگر متصل بوده و کفشکها بصورت شناور در داخل کاسه ترمز قرار می گیرند. بنابراین در موقع ترمز کردن، حالت تطبیق بوجود آمده و نیروی قلاب کنندگی کاملی در هر دو کفشک تولید می شود.

۶-۱-۲ جنس لنت ترمزها:

جنس لنتها از مواد آلی یا فلزی می باشد. مواد آلی از ترکیبات آسبست خاکستری سفید، مواد پرکننده و پودر صمغ درخت کاج درست می شود. این مواد را با یکدیگر مخلوط نموده و در قالبها بصورت ورقه ریخته و پرس می کنند. سپس به آن حرارت داده و بصورت یک قطعه سخت در می آورند. گاهی نخ آسبست بافته شده در داخل لنتها بکار برده و بین الیاف آن لاستیک مذاب می ریزند. اغلب در بین الیاف رشته های فلز بکار می برند. لنتهای فلزی ترکیبی از پودر آهن یا مس با گرافیت و کمی مواد پرکننده که ضریب اصطکاک زیادی دارند می باشد. پس از تهیه مواد فوق چسب و روغن مخصوصی اضافه نموده و قالبگیری می نمایند. سپس آن را پرس نموده و در حرارت مناسبی مخلوط و سپس سخت می کنند. لنتهای معمولی که در خودروهای سبک و معمولی بکار می روند از نوع مواد آلی هستند. در سیستم ترمزهای پر قدرت که در خودروهای سنگین وجود دارد از لنتهای فلزی استفاده می شود. گاهی در ترمز خودروهای پر کار مثل خودروهای پلیس، آمبولانسها و... از لنتهای فلزی نیز استفاده می شود. لنتهای فلزی ضریب اصطکاک خوبی در شرایط سخت داشته ولی در شرایط عادی ضریب اصطکاک آنها کمتر است. بنابراین در حالت عادی که ضریب اصطکاک آنها کمتر است، پدال ترمز سخت می شود و تاثیر آن کم می شود. در شکل زیر تغییرات ضریب اصطکاک دو نوع لنت خوب و بد بر حسب دما را خواهید دید. در نوع خوب تغییرات ضریب اصطکاک نسبت به افزایش درجه حرارت تدریجی و خوب، اما در نوع بد ناگهانی و نامطلوب است.

۷-۱-۲ جنس کاسه ترمز:

کاسه ترمزها را امروزه از چدن می سازند. در قدیم کاسه ها را از فولاد می ساختند. ضریب اصطکاک فولاد کمتر از چدن است. ولی کاسه های چدنی از نظر انتقال حرارت ضعیف هستند. برای افزایش خاصیت انتقال حرارت در کاسه ها، از جنس آلومینیم استفاده می شود. برای استحکام بیشتر کاسه های آلومینیمی، در سطح تماس کاسه با لنت ترمز، لایه چدنی به شکل رینگ نصب می کنند. گاهی کاسه ترمز را فولادی ساخته و سطوح تماس آنرا از جنس چدن انتخاب می کنند. استحکام اینگونه کاسه ها خیلی زیاد بوده و در ترمزهای پر قدرت بکار برده می شوند. برای انتقال حرارت بهتر، سطوح خارجی لنتها را پره دار می سازند. تعیین محل اتکای کفشکها در نحوه تاثیر لنتها بر کاسه ترمز و راندمان دستگاه ترمز یکی از نکات مهم در طراحی ترمزها محسوب می شود. در ادامه سه نمونه خواهید دید که دو نمونه آن نامطلوب و یک نمونه آن مطلوب است:

۲-۱-۶ ترمزهای دیسکی:

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

به علت مزایای زیاد دستگاه ترمز دیسکی ، امروزه این سیستم جای نوع کفشکی را گرفته و تقریباً غالب خودروها از این سیستم ترمز استفاده می کنند. بیشتر اتومبیل های امروزی روی چرخ های جلو و برخی روی هر چهار چرخ ترمز دیسکی دارند. شکل زیر قسمتی از سیستم ترمز را نشان می دهد که نقش اصلی را در متوقف ساختن اتومبیل دارد.

معمول ترین نوع ترمز دیسکی در اتومبیل های امروزی کالیپر شناور تک پیستونی است. معمولاً خط ترمز در سیستم دیسکی کوتاهتر از نوع کفشکی ست. در اغلب خودروهای ارزان قیمت ، ترمز دیسکی را فقط روی چرخهای جلو نصب می کنند. ترمز دیسکی به ترمزهایی که در دو چرخه ها کار گذاشته شده اند، شباهت بسیاری دارد. ترمز های دو چرخه مجهز به یک کالیپر می باشند، که لنت های ترمز را روی چرخ فشار می دهد. در یک ترمز دیسکی، لنت های ترمز به جای چرخ ها ، روتور را تحت فشار قرار می دهند، و نیرو به جای اینکه از طریق کابل منتقل شود به صورت هیدرولیکی انتقال می یابد. اصطکاک به وجود آمده بین لنت ها و دیسک، سرعت دیسک را کاهش می دهد.

هر اتومبیل در حال حرکت، میزان معینی انرژی جنبشی دارد، و ترمزها برای متوقف ساختن باید این انرژی را از اتومبیل بگیرند. ترمزها چگونه این کار را انجام می دهند؟ هر بار که اتومبیلتان را متوقف می سازید، ترمزها انرژی جنبشی را به گرمای حاصل از اصطکاک بین لنتها و دیسک تبدیل می کنند. بیشتر ترمزهای دیسکی بادی هستند .

قسمت های اصلی ترمز دیسکی

اجزای اصلی ترمز دیسکی از این قرارند:

- لنت ترمز
- کالیپر، که شامل یک پیستون است
- روتور، که به توپی چرخ متصل است

۱-۲-۱-۶ روش کار ترمز دیسکی:

در این سیستم با نیروی هیدرولیکی لقمه های ترمز به دیسک که همراه توپی چرخ می چرخد فشرده می شود دیسک روی توپی چرخ و توپی چرخ هم توسط دو عدد بلبرینگ روی سگدست واقع شده و همراه آن می چرخد و روی قسمتی از دیسک که به

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آر م سایت و به همراه فونت های لازم

وسیله پایه ترمز دیسکی محصور گردیده است لقمه ترمز و پیستونها قرار داشته و در اثر فشار روغن ترمز پیستونها به طرف هم حرکت نموده و در مسیر خود لنت ترمزها را به دیسک متحرک می فشارد در سیستم ترمز دیسکی حالت سرو یا قلاب شونده بین لنت و دیسک به وجود نمی آید و لذا برای حصول نیروی ترمزی نیرومند احتیاج به اعمال فشار هیدرولیکی بیشتری می باشد بنابراین در سیستم ترمزهای دیسکی ناگزیر به استفاده از دستگاه تقویت کننده هیدرولیکی بویستر می باشد ترمزهای دیسکی در بیشتر اتومبیلها در چرخ های جلو و در چرخ های عقب به خاطر استفاده استفاده بهتر و راحت تر برای ترمز دستی از ترمز کاسه ای استفاده می شود ولی در اتومبیلهای پر دور امروزی برای هر چهار چرخ از ترمز دیسکی استفاده می شود بر عکس ترمز کاسه ای که در آنها مدار ترمز باید دارای فشار اولیه در حدود ۰.۵ تا ۱.۲ اتمسفر اضافی باشد در ترمزهای دیسکی با رها شدن پدال ترمز باید فشار مدار ترمز به صفر برسد بنابراین سیلندر اصلی ترمزهای دیسکی باید دارای سوپاپ اصلی مخصوص باشد و در بعضی مواقع ممکن است مدار ترمز دیسکی اصولاً فاقد سوپاپ باشد بازی بین لنت ترمز و دیسک در اینگونه ترمزها بسیار کم حداکثر ۰.۲ میلیمتر است و ریگلاژ ترمزهای دیسکی خودکار بوده و این عمل به وسیله نوسان خود دیسک همیشه فاصله لازم بین لنت و دیسک در حد ثابتی نگهداشته می شود در ترمزهای دیسکی برگشت پیستونهایی که لقمه را به دو طرف دیسک فشار می دهد یک فاصله خیلی جزئی است و تنها به وسیله تغییر شکل مختصر کاسه نمد در داخل سیلندر خود به خود به وجود می آید به طوری که در زمان ترمز گرفتن کاسه نمد به طرف بیرون سیلندر خم می شود همینکه ترمز آزاد می شود کاسه نمد تمایل دارد به صورت اصلی خود در آید در نتیجه پیستون را کمی در داخل سیلندر تو برده و لقمه ها با دیسک ترمز تماس چندانی ندارد

- مزایا و معایب ترمزهای دیسکی در مقایسه با ترمزهای کاسه ای (کفشکی)

مزایا

۱- دارا بودن مقاومت بهتر نسبت به ترمزهای کاسه ای در مقابل سستی ترمز به علت عدم وجود سستی مکانیکی و قسمتی هم به جهت استعمال مواد اصطکاکی پیشرفته و تکامل یافته

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- ۲- دارا بودن ثبات بیشتر به علت فقدان خود سروویی و توزیع فشار به طور متحد الشكل به لقمه ترمزها در هنگام اعمال ترمز در سرعت زیاد کمتر متحمل صدمه ناشی از سائیدگی می شوند .
- ۳- کاهش تمایل دیسک به ایجاد لکه یا ترک ناشی از حرارت زیاد
- ۴- هنگامیکه درجه حرارت دیسک بالا می رود دیسک به طرف لقمه ترمز انبساط پیدا می کند و علاوه بر آنکه خود اتلافی در حرکت پدال به وجود نمی آورد طرح تنظیم خودکار را نیز ساده تر می کند .
- ۵- وجود حرکت خطی بیشترین شتاب و حرکت پدال در هنگام ترمز
- ۶- صرفه جویی در وزن
- ۷- تعویض لنت به فوریت انجام می گیرد و سهولت نگهداری عمومی
- ۸- کاهش صدای کم تر نسبت به ترمز کاسه ای

معایب :

- ۱- به علت خود سرو نبودن احتیاج به یک سروی فرعی خارجی وجود دارد .
- ۲- به هنگام ایستادگی در برابر حرارت بالا سائیدگی لقمه ترمز ها رو به افزایش می گذارد .
- ۳- در درجه حرارت زیاد تبخیر مایع هیدرولیکی افزایش می یابد و کاسه نمد ها خراب می شوند.
- ۴- گرانتتر بودن ترمز دیسکی از ترمز کاسه ای
- ۵- حساس بودن ترمز در مقابل گرد و غبار و رطوبت

۲-۶ هواگیری سیستم ترمز

عواملی که باعث وارد شدن هوا در مدار می شود:

- ۱- اگر سوراخ پر کردن گرفته شود در موقع برگشت پیستون هوا از راه کلاک عقب وارد دستگاه می شود .

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آر م سایت و به همراه فونت های لازم

- ۲- خالی شدن مخزن روغن ترمز باعث هوا گرفتن مدار می شود.
 ۳- در اثر سوراخ شدن یا عدم ابندی قطعات طریقه هواگیری :

برای هواگیری از سیلندر چرخى که دورتر از سیلندر اصلی است شروع کرده و سپس نوبت به سیلندر مقابل در روی همان محور می رسد بعد از سیلندر های واقع در محور دیگر بالاخره نوبت به نزدیکترین سیلندر چرخى که به سیلندر اصلی قرار دارد می رسد اما در صورتی که اتومبیل در چرخهای جلو از ترمز دیسکی و عقب کاسه ای باشد ابتدا باید از چرخهای جلو چرخى که دورتر از سیلندر قرار دارد هواگیری را آغاز کرده و بعد چرخهای عقب را اما نکته مهم این که اگر سیستم ترمز دارای بوستر باشد حتما باید به خاطر اینکه بوستر در مدار قرار گیرد اتومبیل را روشن نموده و هواگیری را انجام داد برای هواگیری ابتدا اطراف درپوش مخزن را کاملا تمیز می کنیم سپس درب مخزن را برداشته و داخل آن را کاملا از روغن پر می کنیم در ضمن حین هواگیری باید دقیقا مقدار روغن ترمز در مخزن را مد نظر داشته باشیم که کمتر از حد معین نشود سپس برای اینکه هواگیری کاملا انجام شود شیلنگ پلاستیکی شفافى را انتخاب کرده ابتدا اچار پیچ هواگیری را در محل اچار گیر گذاشته سپس لوله لاستیکی را روی سوراخ پیچ هواگیری نصب می کنیم و سر دیگر شیلنگ را در داخل ظرف یا لیوان شیشه ای که داخل آن روغن ترمز می باشد قرار می دهیم برای هواگیری که یک نفر کمک داشته باشیم بدین طریق عمل می کنیم که نفر کمکی پدال ترمز را چندین مرتبه فشار داده که خوب پدال ترمز زیر پایش سفت شده و دیگر پایین نرود در این حالت پای خود را از روی پدال بر نمی دارد و محکم به روی آن فشار می آورد سپس با هماهنگی به شخصی که می خواهد هواگیری کند علامت می دهد (میگوید ترمز برای هواگیری آماده است). در این موقع نفر دوم پیچ هواگیری را شل نموده تا روغن و هوا از داخل سیلندر مربوطه به داخل ظرف شیشه ای تخلیه شود در این زمان با تخلیه شدن روغن و هوا پدال ترمز به سمت پایین حرکت می کند نفر اول تا زمانی که بوسیله نفر دوم اعلام نشده که پدال ترمز را بزن باید پای خود را محکم روی پدال فشار دهد زمانی که نفر دوم پیچ هواگیری را بست و اعلام کرد پدال بزن نفر اول دوباره مانند قبل عمل کرده تا پدال زیر پایش کاملا سفت شود نفر دوم هم مانند قبل عمل کرده البته این عمل دو الی سه مرتبه تکرار شود تا زمانی که روغن ترمز بدون کف از پیچ هواگیری خارج شود.

۳-۶ بوستر (تقویت کننده) خلا ای:

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

کلمه بوستر به معنی تقویت کننده است. بوستر خلای، همان طور که ذکر کردم برای ایجاد فشار مورد نیاز در سیستم هیدرولیک مدار استفاده می شود.

بوسترها از یک بدنه فلزی که شامل یک سوپاپ، یک دیافراگم، فنر برگشت دهنده، یک صفحه معلق، و میله ای که از مرکز بوستر می گذرد از یک سو به پیستون سیلندر اصلی و از سوی دیگر به پدال متصل است. (یکی دیگر از بخش های اصلی بوستر، سوپاپ یکطرفه است).

برای استفاده از بوستر دو عامل بکار گرفته می شود، یکی خلا موتور و دیگری فشار جو. دیافراگم کار جداسازی، محیط بوستر را به دومحیط جدا یعنی خلا و فشار تقسیم می کند. سوپاپ یکطرفه، به هوا فقط اجازه ورود به بوستر را می دهد، تا اگر موتور خودرو خاموش باشد یا نشتی در لوله ها (شیلنگ) بوستر ایجاد شود سوپاپ یکطرفه اجازه ورود هوا به بوستر را نمی دهد. این مهم است، چون بوستر خلای باید بتواند تا چندین بار پس از خاموش شدن موتور نیروی وارده به پدال را تقویت کند، زیرا شما هرگز دوست ندارید وقتی در مسیری حرکت می کنید، به هر دلیل موتور اتومبیل شما خاموش شود، ترمز خودرو از کار بیفتد.

بوستر خلای طراحی ساده ای دارد. در خودرو های بنزینی موتور خلا، مناسبی را برای بوستر ایجاد می کند.

خلا بوستر از طریق شیلنگ رابطی که بر روی سوپاپ یکطرفه ای متصل است، که این سوپاپ خود بر روی مانیفولد ورودی هوا نصب می باشد.

در خودرو ها با بوستر خلای، زمانی که راننده بر روی پدال ترمز فشار وارد می کند، پدال ترمز به میله ای که از میان بوستر به سیلندر اصلی هیدرولیکی ترمز که متصل است فشار وارد می کند.

بوستر پیستون بزرگی دارد که در موقع استفاده از ترمز طرف جلوی آن (سمت سیلندر اصلی) به خلا موتور و طرف عقب آن، به فشار جو مرتبط است. موتور خلا نسبی را در هر دو سوی دیافراگم ایجاد می کند ولی وقتی که پدال را فشار می دهید، با فشار دادن پدال میله ای که به سیلندر اصلی هیدرولیکی متصل است هم حرکت می کند، این حرکت باعث ایجاد اختلاف فشار بین دو طرف پیستون بوستر شده، فشار موثری بر روی سطح پیستون وارد می کند و نیروی مناسبی بوجود می آید. میله سوپاپی را باز می کند که به هوای بیرون اجازه ورود به پشت دیافراگم را می دهد در حالی که سمت دیگر دیافراگم خلا می ماند، به این ترتیب فشار وارده بر یک سوی دیافراگم بیشتر می شود، این نیرو بر فشردن روغن ترمز به میله فشاری پیستون بوستر، اعمال می گردد و هنگامی که پدال رها می شود ارتباط هوای بیرون با پشت دیافراگم قطع شده و دو

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

سوی دیافراگم به هم مرتبط می شوند، در نتیجه در هر دو طرف دیافراگم خلا ایجاد می شود و همه شرایط به حالت اولیه برمی گردد.

هنگامی که خودرو در حرکت است و به هر دلیلی راننده از ترمز اتومبیل استفاده کند، سیستم ترمز عمل خود را برای متوقف کردن آن شروع می کند، نیرو وزن خودرو از روی چرخ های عقب کاسته می شود و بر روی چرخ های جلو متمرکز می شود. بنابراین بایستی نیروی ترمز در چرخ های جلو بیشتر از چرخ های عقب باشد و به همین علت سیستم عمل کننده ترمز در چرخ های جلو قوی تر از چرخ های عقب طراحی می شود (دو دلیل مهم دیگر هم وجود دارد که باید سیستم ترمز در چرخ های جلو قویتر باشد " یکی جلوگیری از سر خوردن خوردن در مسیر و جاده های لغزنده، و دومین عامل این است که تسلط ترمز بر خودرو برای توقف سریع تر باید، نیروی بزرگتر نسبت به نیروی انرسی باشد که به خودرو اجازه توقف را نمی دهد).

ایجاد تناسب لازم در تقسیم نیروهای ترمز بین چرخ های عقب و جلو، به نحوی که هیچکدام از آنها قفل نشود از وظایف طراحان سیستم ترمز خودرو می باشد. به همین دلیل بیشتر خودروهای جدید بر روی دو چرخ جلوی خودرو از دیسکهای ترمز استفاده می کنند و در بعضی دیگر از خودروها هر چهار چرخ مجهز به دیسکهای ترمز هستند دیسک ترمز بهترین نوع سیستم ترمز شناخته شده است. دیسکهای ترمز در بسیاری از موارد در توقف لوکوموتیوها تا هواپیماها به کار می روند.

ترمزهای معمول دیسکی امروزه در خودروها به دو نوع طراحی و ساخته می شوند :

(۱) ترمزهای دیسکی شناور

(۲) ترمزهای دیسکی با پایه ثابت.

ترمزهای دیسکی شناور، با پایه ای بصورت کشویی ساخته می شود. در یک طرف آن، لنت تکیه می کند و در طرف دیگرش، فقط یک پیستون هیدرولیکی وجود دارد، که در پشت سر لنت دیگر قرار می گیرد. دو عدد میله فولادی در داخل قطعه ای رابط بکار رفته است که باعث می شود که فک های پایه، در درون آن حرکت کنند. زمانی که ترمز فعال می شود، روغن تحت فشار سیلندر اصلی، به پشت تنها پیستون آن اثر کرده، پیستون را به خارج از محیط قرار گیری خود هدایت می کند، سپس پیستون لنت را به دیسک می چسباند و وقتی پیستون به آخرین نقطه کورس خود رسید، نیروی فشاری روغن، پایه های ترمز را عقب می کشد، در نتیجه لنت بین دو دیسک فشرده می شود.

ترمزهای دیسکی با پایه ثابت، معمولاً ۲ تا ۴ پیستون دارد. در موقع وارد آمدن فشار روغن ترمز، هر ۲ یا ۴ پیستون، بطور متقابل به سمت هم حرکت می کنند و دیسک را در میان خود می فشارند. در این سیستم، پایه پیستون ها ثابت است و به عضو ثابت محور، بسته می شوند.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

طرز کار سیلندر اصلی ترمز :

وظیفه سیلندر اصلی ترمز افزایش فشار در روغن و از سال آن به مدارت روغن در چرخ های مختلف ، برای کاستن سرعت یا توقف خودرو است، و همان طور که ذکر کردم از تقویت کننده بوستر برای افزایش فشار روغن استفاده می شود. برای ایمنی بیشتر در مدارات سیستم ترمز ، از سیستم ترمز دومیاری استفاده می شود. در این سیستم دو مدار جداگانه و مستقل از هم بکار می رود، که در صورت خرابی یکی از مدارها ، مدار دوم به کار خود ادامه دهد.

۴-۶ ترمز ABS

از سال ورود این تکنولوژی به بازار در اوایل دهه هشتاد تا کنون مورد تشویق و تحسین و تایید بسیاری از افراد به خصوص رانندگانی که اقدام به توقف ناگهانی اتومبیل خود در یک مسیر مستقیم و بر روی یک سطح خشک کرده اند واقع شده است . از طرف دیگر کارایی این سیستم در مسیرهایی که دارای سطوح نامتجانس بوده از نظر فنی به بهترین شکل نشان داده شده است . زمینه فکری که در مورد این تکنولوژی در صنعت اتومبیل وجود دارد این است که **ABS** در مواقع توقف های اضطراری مانع قفل شدن چرخ ها می شود امتیازات چنین رویدادی را باید در دو بعد مورد بررسی قرار داد اول چرخي که قفل نشده باشد کنترل فرمان بهتری را به دنبال دارد (چرخ قفل شده تقریباً هیچ کنترلی را سبب نمی شود) دوم چرخي که نزدیک مرحله قفل شدن باشد به مراتب نسبت به چرخ قفل شده دارای طول مسیر توقف کوتاهتری است . عملکرد سیستم در ترمز یک اتومبیل در یک خط مستقیم مربوط به همین امتیاز دوم است . بنابراین به طور اختصار به شرح آن می پردازیم .

چرخ های قفل نشده کنترل فرمان بهتری را به وجود می آورد و این می تواند ابزاری برای راننده جهت پرهیز از خطرات احتمالی باشد . یک چرخ قفل شده بدین معنا و مفهوم است که شما و فرمان اتومبیل شما نمی تواند دخل و تصرفی در جهت حرکت اتومبیل داشته باشد . اگر بخواهیم خیلی خلاصه به این مطلب پردازیم ، باید بگوییم که **ABS** به وسیله یک سری حساس شونده ها وضعیت دوران چرخ ها را تحت نظر داشته و به محض دریافت علایمی دال بر قفل شدن چرخ ها بلافاصله یک سیستم هیدرولیکی را فعال کرده تا مانع قفل شدن چرخ ها شود . این مکانیزم قدری پیچیده تر از موردی است که ذکر شد معمولاً چرخ های جلو دارای

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آر م سایت و به همراه فونت های لازم

سیستم کنترل کننده جداگانه می باشد و به طور تک تک تحت کنترل قرار می گیرد ولی چرخ های عقب به صورت جفت کنترل می شود ، و استراتژی آنها در مواجهه با سطوح عادی و لغزنده متفاوت است . علاوه بر اینها سیستم نه تنها قفل شدن چرخ ها را تحت کنترل داشته بلکه سرعت دوران آنها را نیز تحت کنترل دارد . کنترل کننده برای نیل به این هدف از یک سیستم چند شاخه بسیار پیچیده کامپیوتری بهره گیری می کند ، و به طوری فرموله شده که مدل های مختلف قفل شدن چرخ ها را می تواند محاسبه نماید

ایمنی با سیستم ترمز ABS

ایمنی یکی از فاکتور های مهم خودرو است که در کشور ما دوران نوجوانی خود را پشت سر می گذارد. چند سال پیش با اجباری شدن بستن کمربند ایمنی، موضوع ایمنی سرنشینان برای نخستین بار در کشور مطرح شد. قبل از الزام سرنشینان خودرو به رعایت این قانون، حتی داشتن کمربند جزو قطعات سفارشی یک خودرو بود و بسیاری از خودروها فاقد کمربند ایمنی بودند، اما پس از سال ها این قانون در جامعه ایرانی نهادینه شد. به طوری که امروزه کمتر کسی حاضر است با خودرویی که مجهز به کمربند ایمنی نیست، مسافرت های برون شهری داشته باشد. کیسه هوا و سیستم ترمز ABS نیز از مواردی است که پس از کمربند ایمنی فرهنگ سازی برای استفاده از آنها شروع شده است. این دو سیستم ایمنی هم اکنون در خودرو های ساخت اروپا و سایر کشور های پیشرفته از قطعات اصلی یک خودروی تولیدی به شمار می آید. اما خودرو سازهای داخلی کیسه هوا و سیستم ترمز ABS را به صورت یک سیستم سفارشی بر روی خودروها نصب می کنند، چرا که الزام قانونی برای خودرو ساز های داخلی جهت استفاده از این دو سیستم وجود ندارد.

به نظر می رسد نیروی انتظامی در این اندیشه است تا همچون کمربند ایمنی، کیسه هوا و ترمز ABS را نیز به خودرو ساز ها الزام کند که ساخت انیمیشین های تلویزیونی در این خصوص بی ربط به این قضیه نیست. همه کسانی که تجربه رانندگی در روزهای برفی و بارانی را دارند می دانند که هدایت خودرو در جاده های لغزنده به خصوص زمان توقف های ناگهانی تا چه میزان مشکل و در بسیاری از موارد غیرممکن است. در این گونه مواقع به دلیل قفل شدن چرخ خودرو به سطح لغزنده خیابان از حرکت باز نمی ایستد و علاوه بر افزایش زمان توقف کنترل خودرو نیز بسیار مشکل خواهد شد. آمارها نشان می دهد بخش عمده ای از تصادف های جاده

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ای مربوط به همین نقص فنی در سیستم ترمزها است. تلاش متخصصان برای رفع این نقیصه، منجر به پدید آمدن ترمزهای ضد قفل یا همان سیستم مدرن **ABS** شده است. این سیستم به دلیل کارآمدی بالا و عملکرد منحصر به فرد آن به سرعت جایگزین سیستم های رایج امروزی شده و پیش بینی می شود تا چند سال آینده شاهد به کارگیری این سیستم به طور گسترده در بیشتر وسایل نقلیه باشیم. هدف از طراحی ترمز **ABS** این بوده است که هنگام ترمز کردن در رانندگی کنترل خودرو حفظ و منحرف نشود. این موضوع در جاده های نامساعد خیس و لغزنده بسیار اهمیت دارد تا امکان تصادف را به حداقل کاهش دهد. با این نوع ترمز دیگر نیاز به پر کردن پدال گاز نیست چون سیستم ترمز خودکار این کار را انجام می دهد. سیستم ترمز **ABS** ابتدا در سال ۱۹۵۰ در هواپیما نصب شد تا از قفل شدن چرخ ها و سر خوردن آن بر روی باند به ویژه در شرایط نامناسب جوی جلوگیری شود. به علت موفقیت در این سیستم از آن در کامیون های بزرگ هم استفاده شد تا سال ۱۹۸۰ این سیستم به صورت سفارشی بر روی برخی اتومبیل های سواری ساخت آلمان نصب شد. در سال ۱۹۹۲ آمار استفاده از این سیستم در اتومبیل های تولید شده به ۳۲ درصد رسید و امروزه این سیستم جزو تجهیزات استاندارد ساخت و تولید اکثر اتومبیل ها به شمار می رود. یکی از مهم ترین عواملی که باعث از دست دادن کنترل خودرو می شود ترمز کردن ناگهانی در جاده های لغزنده مانند جاده های مرطوب، برفی و یخی است که این عمل به علت قفل شدن چرخ ها بر روی سطح جاده است. برای جلوگیری از این امر سیستم ترمز ضد قفل **ABS** استفاده می شود. در این سیستم از طریق یک سیستم هدایت الکترونیکی کنترل شده و با دریافت اطلاعات لازم از وضعیت سرعت چرخ ها از طریق سنسورهای سرعت نیروی ترمز بر روی چهار چرخ را کنترل و تنظیم می کند. در این سیستم مقدار نیروی ترمز بر روی هر یک از چرخ ها می تواند متغیر باشد بدین ترتیب چرخ های که دارای سرعت کمتری نسبت به چرخ دیگر باشد، به همان نسبت فشار روغن ترمز در آن کاهش می یابد. این کاهش فشار به صورت مقطعی بوده و تا زمانی ادامه می یابد که چرخ ها یکسان شود. سیستم **ABS** از سرعت ۶ کیلومتر در ساعت به بالا، شروع به کنترل سیستم ترمز می کند و اگر سیستم به هر صورتی دچار اختلال و اشکال شود سیستم **ABS** از مدار خارج شده و ترمز خودرو به صورت عادی عمل می کند.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

فصل هفتم

متعلقات و سیستم های

انجام حرکت

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آر م سایت و به همراه فونت های لازمه



۷-۱ چرخها (تایر و تیوپ)

تایر در هنگام حرکت بر اثر اصطکاک با سطح جاده گرم می شود. هر چند در طرح آج تایر تمهیداتی برای دفع حرارت و خنک کردن تایر پیش بینی می شود اما حرکت بی وقفه یا سرعت و یا بار زیاد در مسیرها طولانی به خصوص در فصل گرما می تواند تایرها را بیش از حد گرم نمود و به آن صدمه برساند. علاوه بر آن استفاده طولانی و پشت سر هم از ترمزها در شیب و ترافیک، فاصله کم دیسک ترمز و چرخ و جدا نشدن مناسب کفشکهای ترمز از دیسک نیز می تواند موجب تخریب حرارتی ناحیه اتصال تایر به رینگ (طوقه تایر) گردد. لذا لازم است تا در فواصل زمانی معین سیستم ترمز خودرو نیز برای پیشگیری از کاهش عمر تایر بازرسی شود.

۷-۲ باد تایر

برای افزایش عمر تایر و ایمنی در حرکت همواره به نقش تعیین کننده باد تایر توجه نمایید.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

اگر باد تایر کمتر از حد مجاز باشد، فشار هوای کم باعث تولید حرارت بیشتر در تایر می گردد. نتیجه افزایش حرارت تایر در حرکت، جدایی نخ منجید از لاستیک خواهد بود. بریده شدن نخ ها و پنچری تایر نتیجه نهایی این بی توجهی است. اگر باد تایر بیش از حد مجاز باشد، فرمان پذیری چرخ ضعیف می شود و امکان ترکیدگی تایر هنگام برخورد با موانع وجود خواهد داشت از این رو فشار باد باید حداقل ماهی دو بار کنترل شود. میزان فشار باد مجاز با توصیه کارخانه سازنده خودرو و یا بر اساس میزان بار و توصیه سازنده تایر مشخص و کنترل فشار باد حتما باید هنگامی صورت گیرد که تایر ها کاملا خنک و در شرایط عادی باشند.

عیب ناشی از کم بادی

فشار باد کم موجب خمش زیاد تایر شده و در اثر تغییر شکل مداوم تایر کم باد در حین حرکت روی جاده، حرارت زیادی در بدنه تایر تولید شده و حرارت زیاد منجر به تخریب بدنه می گردد. از طرف دیگر در اثر فشار باد کم سایش ناحیه شانه افزایش یافته و فرمان پذیری مشکل و ضعیف می گردد. در واقع در این حالت طرفین ناحیه آج بیشتر از وسط آن با زمین در تماس هستند. لذا در صورت مشاهده چنین عیبی فشار باد تایر خودرو را تا مقدار مجاز افزایش دهید.

عیب ناشی از فشار باد زیاد

فشار باد زیاد توانایی تایر را برای جذب لرزشهای ناشی از جاده کاهش داده و در نتیجه راننده احساس می کند فرمان می کوبد. از طرف دیگر فشار باد بیش از حد باعث میشود تا مرکز تایر بیش از بقیه سطح رویه آن با جاده در تماس باشد و لذا منجر به صدمه رسیدن به بدنه و سایش سریع مرکز سطح آج تایر می گردد. در منحنی زیر کاهش کارایی تایر در صورت عدم رعایت میزان باد مطلوب نشان داده شده است.

بار تایر

میزان حداکثر تحمل بار هر تایر روی دیواره ان قابل مشاهده است و تحت هیچ شرایطی نباید میزان بار وارده بر تایر از حداکثر تحمل ان تجاوز نماید. باید به خاطر داشت که تایر تنها هنگامی قادر به تحمل حداکثر بار است که فشار باد آن نیز حداکثر باشد. کنترل میزان باری که به چرخها وارد میشود از طریق بار گذاری صحیح خودرو میسر است. در صورتیکه بار روی خودرو در وسط کفی یا محفظه بار قرار نگیرد، میزان فشار بار در یک بیش از طرف دیگر خواهد بود و این پدیده به خصوص در سر پیچها می تواند بر میزان بار اعمالی به چرخها بیفزاید. در شکل زیر روش بارگذاری درست و نادرست نشان داده شده است.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

تنظیم سیستم تعلیق و شاسی

تنظیم نبودن جلو بندی و شاسی و بخصوص موازی نبودن چراغها علاوه بر تاثیرات نامطلوب در کارکرد خودرو، تایرها را به شدت دچار فرسایش خواهد نمود. لذا در صورت بروز سایش غیر معمول در تایر فوراً باید پس از کنترل فشاز باد، سیستم تعلیق، فرمان و جلو بندی را کنترل نمود و از صحت عملکرد آن مطمئن شد. تنظیم نبودن جلو بندی و موازی نبودن چرخها می تواند به عیوب زیرمنجر شود.

سایش یکطرف تایر های جلو

اگر سایش یکطرفه در ناحیه داخلی آج یکی از تایرها جلو و نیز ناحیه خارجی آج تایر جلوی تایر دیگر به وجود آمده است، محور عقب خودرو تنظیم نیست و باید تنظیم شود. اگر ناحیه خارجی آج هر دو تایر جلو ساییده شده، علت مربوط به واگرایی چرخها، کمبر (تنظیم نبودن جلو بندی) و یا اعمال بار زیاد به محورهاست که باید هر سه را کنترل نمود.

سایش یکطرف تایرها میانی و عقب

اگر سایش یکطرفه در تایرهای میانی و عقب مشاهده می شود، محورها با یکدیگر موازی نیستند و باید تنظیم شوند.

سایش لبه تیز

در نوع دیگری از سایش غیر عادی، گلهای آج به طور لبه تیز میشوند. در این حالت تایر به طور مستقیم و یکنواخت روی سطح جاده حرکت نمی کند و به طور جزئی به یکطرف منحرف می شوند. اگر لبه تیز هر دو تایر جلو به طرف داخل و مرکز خودرو باشد، پدیده واگرایی چرخها وجود دارد که در هر دو حالت باید جلو بندی تنظیم و تصحیح گردد. اگر لبه تیز یکی از تایرها به طرف داخل و لبه تیز دیگری به طرف خارج خودرو باشد، محور عقب خودرو دچار مشکل است و هم این که محور جلو دچار همگرایی یا واگرایی است هر دو عیب را تصحیح نمود. اگر این نوع سایش در تایرها محور عقب یا میانی دیده شود، محورها با یکدیگر موازی نیستند و باید تنظیم گردند. همگرایی بیش از حد موجب سایش زیاد لبه بیرونی آج تایر می شود. همچنین واگرایی زیاد باعث سایش لبه درونی آج می گردد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

سایر نکات ایمنی برای عمر بیشتر تایر:

۱- اشیایی را که به تایر صدمه وارد می کنند از بین شیارهای رویه تایر خارج کنید. وجود اشیایی نظیر سنگ یا میخ در ناحیه آج باعث پنچری یا ترکیدن تایر میگردد. همچنین از برخورد تایر با موانع مختلف نظیر سنگ، جدول خیابان و.... به شدت پرهیز نمائید. صدمات ناشی از برخورد با مانع به سرعت قابل رویت نیست و به صورت پارگی منطقه ای لایه های بدنه از داخل مشاهده می شود.

۲- در انتهای عمق شیار آج نواحی مشخصی از تایر، برآمدگیهای وجود دارند که به آن شاخص سایش آج (TWI) گفته می شود هرگاه سطح آج تایر TWI یکسان و همسطح شد باید نسبت به تعویض تایر اقدام نمود. به عبارت دیگر در این حالت عمر مفید تایر پایان یافته است و باید با تایر نو جایگزین شود.

۳- هرگز از روی اجسام داغ و یا تیز و برنده عبور ننمائید تا از بریده شدن و صدمه دیدن تایر پیشگیری کرد.

۴- نکات زیر را در ارتباط با تایرهای مورد استفاده در یک محور به خاطر داشته باشید.

- هیچگاه تایرهای رادیال و بایاس را بر روی یک محور قرار ندهید. همچنین هیچگاه از ترکیب تایر رادیال در محور جلو و تایر بایاس در محور عقب استفاده نکید.
دقت کنید که اندازه تایرهایی که بر روی یک محور قرار می گردند کاملاً مشابه باشند.
- از به کار بردن تایر نو با یک تایر کهنه بر روی یک محور پرهیز نمائید.

۵- از مصرف زنجیر چرخ برای مدت طولانی خودداری کنید تا از آسیب رسیدن به دیواره تایر جلوگیری گردد.

۶- از مواد شوینده یا شیمیایی که دارای مشتقات نفتی هستند، برای تمییز یا براق کردن تایر استفاده نکنید. از طرفی در اثر تماس تایر با نفت، بنزین، روغن، گریس یا مواد شیمیایی ممکن است ناحیه ای که در تماس با اینگونه مواد بوده در طی حرکت و یا هنگام اعمال ترمزهای ناگهانی دچار سایش غیر عادی شود.

۷- از سالم بودن تایر زاپاس اطمینان حاصل کنید و فشار باد و عمق آج آنرا چک کنید.

۸- سایش غیر معمولی تایر را فوراً مورد بررسی قرار دهید. فشار باد تایر و سیستم تنظیم فرمان را چک کنید و مطمئن شوید که تایرها به طرز صحیحی می چرخند. نحوه رانندگی بسیار مهم است از شتاب گیری، ترمزگیری و پیچیدن آنها ناگهانی اجتناب کنید.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۹- برای افزایش عمر مفید و یکنواختی سایش تایر، تایر سازان به مصرف کنندگان تایر پیشنهاد می کنند تا بر اساس روش خاصی موقعیت تایر ها را روی شاسی خودرو تغییر دهند. زمان جابجایی که توسط ایشان معرفی شده متفاوت و بین ۵ تا ۱۰ هزار کیلومتر است در تصاویر زیر، نحوه جابجائی تایرها برای خودروهای مختلف نشان داده شده است (لازم به ذکر است تایرهایی با گل جهت دار یا نا متقارن را یا نباید جابجا نمود یا با توجه به جهت حرکت و توصیه های سازنده تایر نسبت به جابجایی آن اقدام نمود)

سایر عیوب تایر

عیوب مربوط به تایرهای جفتی:

برخی عیوب مربوط به تایرهای جفتی هستند که در محور عقب خودروهای کامیونی نصب می گردند. اکیدا توصیه میگردد تایرهای جفتی کاملا یکسان باشد (حتی از یک نوع مارک تجاری) بوده و فشار باد آن ها کاملا یکسان باشد. یکی از شایعترین عیوبی که بدلیل یکسان نبودن تایرها جفتی و یا تفاوت فشار باد آنها با یکدیگر ایجاد می شود. سایش مورب و یا فنجانی در سرتاسر محیط آج تایر می باشد. البته عوامل دیگری نظیر نابالانسی، نصب اشتباه مجموعه رینگ و تایر و ایرداد اجزا، شاسی نیز باعث بروز چنین عیبی می شود. همچنین یکسان نبودن تایرهای جفتی (در نوع، اندازه، فشار باد) می تواند سایشهای نامنظمی مانند تصاویر زیر را ایجاد نمایند. اشیاء خارجی نظیر قلوه سنگ را از بین تایرهای جفتی خارج نمایید تا از آسیب رسیدن به دیواره تایر جلوگیری بعمل آید. همچنین از عدم برخورد دیواره تایرها با یکدیگر در حالت جفتی اطمینان حاصل کنید (این مشکل بدلیل کم بادی، بار بیش از حد و یا اندازه غلط تایر یا رینگ به وجود می آید). حداقل فاصله دو تایر در چرخهای جفتی، برای چند سایز مختلف در جدول ذیل مشخص شده است. رعایت فواصل یاد شده هنگام مصرف تایرهای جفتی بسیار مهم است. کندگی گل آج: در این عیب، بخشی از ترد در سرتاسر محیط تایر کنده می شود. برخورد تایر با بدنه خودرو بدلیل کج بودن گلگیرها و یا فاصله کم تایر و گلگیر و یا فاصله کم تایر و گلگیر، ضعیف بودن فنرها و همچنین سر خوردن روی جاده های خاکی و سنگلاخی از عوامل بروز چنین عیبی هستند. لذه ضمن بررسی فاصله بین تایر و گلگیر از حرکت با سرعت زیاد در جاده های غیر آسفالتی اجتناب کنید.

تغییر در اندازه رینگ و تایر

در صورتیکه تمایل دارید برای خودرو سواری خود از رینگ بزرگتر و تایر پهن تر استفاده کنید رعایت چند نکته ضروریست:

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۱. تغییر ابعاد رینگ و تایر برای هر خودرو محدوده معینی دارد. مطابق شکل زیر استفاده از رینگ و تایر بزرگتر بدون توجه به فضای آزاد اطراف آنها موجب صدمه رسیدن به تایر می گردد. ۲. پس از تغییر در اندازه و رینگ تایر بررسی نمایید در حالتیکه فرمان به طور کامل به چپ و راست چرخانده می شود و همچنین در حالت جمع شدن کامل کمک فنرها، تایر با بدنه خودرو تماس نداشته باشد.

۳. در ادامه روش صحیح برای تعیین اندازه رینگ و تایر هنگام تعویض با رینگ و تایر جدید ارائه شده است. مساله اصلی این است که پس از تعویض باید قطر چرخ (مجموعه رینگ و تایر) ثابت بماند تا باعث خطای کیلومتر شمار در مسافت پیموده شده نشود.

۴. هنگام تغییر در اندازه تایر کاملاً دقت نمایید که شاخص بار و شاخص سرعت تایر جدید با تایر قبلی تی المقدور یکسان و یا بالاتر باشد.

روش تعیین اندازه رینگ و تایر جدید:

برای تعیین اندازه تایر مناسب هنگام تعویض رینگ با اندازه بزرگتر، بدین ترتیب عمل می شود که اگر یک اینچ به قطر رینگ اضافه شود باید ۲۰ میلیمتر به عرض تایر اضافه کرد و ۱۰ درصد از نسبت منظر کاست. به عنوان مثال تایر **205/65R15** معادل **225/55R16** است (قطر کلی هر دو مجموعه رینگ و تایر مساوی است). با استفاده از رینگ با قطر بزرگتر و تایری با پروفیل کوتاهتر این امکان ایجاد می شود تا با حفظ شعاع کلی چرخش، کیلومتر شمار خودرو خطای بسیار ناچیزی داشته باشد.

۳-۷ کیسه های هوا (Airbag):

یکی از تازه ترین دستاوردهای صنایع خودروسازی که در جهت افزایش ایمنی سرنشینان طراحی و تولید شده، کیسه های هوا است. هنگام برخورد شدید خودرو، کیسه هایی در قسمت جلوی خودرو تعبیه شده اند که به سرعت از گاز پر شده و از برخورد سرنشینان به شیشه و قسمت جلویی اتاقک جلوگیری می کنند. کارآیی این سیستم به تولید گاز کافی در کمترین زمان ممکن بستگی دارد.

تولید گاز در این سیستم به علت انجام سریع یک واکنش شیمیایی است. حسگرهایی در قسمت جلوی خودرو تعبیه شده اند که در هنگام برخورد شدید، فعال شده باعث منفجر شدن

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

یک کلاهک انفجاری کوچک میشود. این انفجار انرژی مورد نیاز برای آغار واکنش را در مخلوطی که مولد گاز نام دارد و فرآورده های گازی تولید می کند، فراهم می آورد. باد شدن فوری کیسه های هوا هنگام برخورد شدید خودرو ناشی از انجام یک واکنش سریع شیمیایی است که گاز نیتروژن تولید می کند. (N₂) این گاز پر واضح است که از واکنش تجزیه ای زیر و بدینصورت فراهم می شود:

$$2\text{NaN}_3(\text{S}) \rightleftharpoons 2\text{Na}(\text{s}) + 3\text{N}_2(\text{g})$$

شدن ناگهانی کیسه ها شود. به علاوه سدیم فلزی تولید شده، ماده ای فعال (واکنش پذیر) و خطرناک است، برای حل این مشکل از واکنش بسیار سریع جابجایی آهن ۳ اکسید با سدیم فلزی استفاده میشود:

$$2\text{NaHCO}_3(\text{s}) + 6\text{NaO}(\text{S}) + 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons (\text{g})$$

گاز مورد نیاز برای پر کردن کیسه های هوا با حجم مشخص، به چگالی گاز وابسته است که آن هم به دما بستگی دارد. برای محاسبه مقدار مورد نیاز گاز تولیدی، طراحان کیسه ها باید استوکیومتری واکنش ها و تغییرات انرژی آنها را (که باعث تغییر دما و بنابراین تغییر چگالی گازها میشود) به خوبی بشناسند.

طی سالیان طولانی کمربندهای ایمنی تنها وسیله مهارکننده کنش پذیر در خودروها بوده اند. در عین حال در این مدت بحثهای زیادی در مورد ایمنی آنها بخصوص در مورد کودکان مطرح شده است، ولی به مرور زمان در اکثر کشورها کمربندهای ایمنی شامل مقررات اجباری شده اند. آمار و ارقام نشان می دهد که استفاده از کمربندهای ایمنی جان هزاران نفر را در تصادفات نجات داده است. کیسه های هوا طی سالیان طولانی در حال توسعه بوده اند. ایده استفاده از یک بالش نرم در برابر برخورد، بسیار جذاب بوده و اولین ثبت اختراع در مورد یک وسیله قابل انبساط برای فرود آمدن در آن در هنگام تصادف برای هواپیماها طی جنگ جهانی دوم انجام شده است! در دهه ۸۰ اولین کیسه هوای تجاری شده در خودروها ظاهر شد. از سال ۱۹۹۸، وجود کیسه های هوا در هر دو سمت راننده و سرنشین جلو در آمریکا الزامی شده است (کامیونت های سبک نیز از سال ۱۹۹۹ تحت این قانون در آمدند). تاکنون آمار نشان داده که کیسه های هوا ریسک مرگ را در تصادفات روبرو حدود ۳۰ درصد کاهش داده است. استفاده از کیسه های هوای نصب شده در صندلی و درها جدیدتر است، اگرچه آنها به گستردگی کیسه های هوای نصب شده در فرمان و داشبورد مورد استفاده قرار نمی گیرند. برخی از کارشناسان بر این عقیده اند که طی سالیان آتی تعداد کیسه های هوای خودروها از دو

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

به شش تا هفت خواهد رسید. کیسه‌های هوا هم مانند کمربند ایمنی در سالهای اولیه، موضوع تحقیقات و آزمونهای جدی دولتی و صنعتی هستند. در این مقاله به دانش پشت کیسه‌های هوا و اینکه آنها چگونه کار می‌کنند، مشکلات آنها چیست و تکنولوژی آنها به چه سمتی پیش می‌رود خواهیم پرداخت .

● اصول اولیه

پیش از پرداختن به اصول خاص آنها بهتر است به مرور دانش خود درباره قوانین حرکت (نیوتن) بپردازیم. اول اینکه ما می‌دانیم که اجسام در حال حرکت دارای اندازه حرکت (مومنتوم) (حاصلضرب جرم و سرعت یک جسم) هستند. در صورتی که یک نیروی خارجی بر جسم وارد نشود آن جسم به حرکت خود با سرعت و جهت خود ادامه خواهد داد. خودروها از اجسام متعددی تشکیل شده‌اند که شامل خود خودرو و اجسام مهار نشده درون آن و البته سرنشینان می‌شود. اگر این اجسام مهار نشوند، حتی در صورت توقف خودرو در اثر تصادف، آنها با سرعتی که خودرو دارد به حرکت خود ادامه می‌دهند. متوقف کردن یک جسم دارای مومنتوم مستلزم اعمال نیرو به آن در یک دوره زمانی است. وقتی یک خودرو دچار تصادف می‌شود، نیروی مورد نیاز برای متوقف کردن اجسام بسیار زیاد است چرا که مومنتوم در لحظه تغییر کرده در حالی که برای سرنشینان اینطور نبوده است و وقت زیادی نیز برای اینکار وجود ندارد. هدف هر سیستم مهار کننده کمکی، کمک به متوقف کردن سرنشین با ایجاد کمترین آسیبها به وی است. کاری که یک کیسه هوا انجام می‌دهد کاهش سرعت سرنشین به صفر با کمترین یا بدون آسیب است. محدودیتهایی که کیسه هوا با آنها درگیر است زیاد است. کیسه هوا باید در کسری از ثانیه در فضای بین سرنشین و فرمان یا داشبورد عمل نماید. برای آنکه سیستم بتواند به جای آنکه سرنشین را بصورت ناگهانی متوقف کند، حرکت آن را آرام نماید، حتی کوچکترین مقدار فضا و زمان ارزشمند است. در کیسه هوا سه قسمت وجود دارد که می‌توان به انجام این کار بزرگ یاری دهد :

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

● کیسه که از پارچه نایلونی نازکی ساخته شده که درون فرمان یا داشبورد (و اخیرا درون صندلی و در) تا می شود و قرار می گیرد. ● سنسور که وسیله ای است که به کیسه فرمان باد شدن را می دهد. باد شدن در صورتی رخ می دهد که برخوردی با نیروی معادل برخورد با یک دیوار آجری با سرعت ۱۰ تا ۱۵ مایل بر ساعت (۱۶ تا ۲۴ کیلومتر بر ساعت) ایجاد شود. وقتی یک تغییر جرم باعث بسته شدن یک اتصال برقی شود، یک سوئیچ مکانیکی زده شده و به سنسور پیام می دهد که یک تصادف رخ داده است. سنسور اطلاعات را از یک شتاب سنج که درون میکروچیپ قرار دارد دریافت می کند. ● سیستم باد کننده کیسه هوا موجب واکنش آزید سدیم (Na N) ۳ (با نیترات پتاسیم KNO) ۳ (و ایجاد گاز نیتروژن می شود. انفجار داغ نیتروژن موجب باد شدن کیسه هوا می شود. سیستم بادکننده شبیه یک بوستر راکت جامد است. سیستم کیسه هوا یک پیشران (propellant) جامد را مشتعل کرده و به سرعت می سوزد تا یک حجم بزرگ گاز را برای باد کردن کیسه هوا بوجود بیاورد. به این ترتیب کیسه هوا از قسمت ذخیره شده خود با سرعت ۲۰۰ مایل بر ساعت (۳۲۲ کیلومتر بر ساعت) یعنی سریعتر از یک چشم بر هم زدن از هم باز می شود. یک ثانیه بعد ، برای آنکه سرنشین بتواند حرکت کند، گاز به سرعت از سوراخهای درون کیسه تخلیه شده و کیسه را از حالت باد شدن در می آورد. کیسه هوا و سیستم باد کننده ذخیره شده در فرمان گرچه همه این فرآیند تنها در یک بیست و پنجم ثانیه رخ می دهد ولی زمان اضافی ایجاد شده برای جلوگیری از یک جراحت جدی کافی است . ماده پودری که از کیسه هوا آزاد می شود آرد ذرت عادی یا پودر تالک است که توسط سازنده برای نچسبیدن تاهای کیسه به هم در هنگام ذخیره کیسه هوا استفاده شده است . سیستم باد کننده از یک پیشران جامد و یک جرقه زن استفاده می کند .

● توسعه ایده

همانطور که گفته شد بر اساس مجله Scientific American ایده اولیه استفاده از بالش سریع بادشونده برای ممانعت از جراحات تصادفات قبل از آن که در دهه ۱۹۸۰ توسط وزارت راه آمریکا برای استفاده در خودروها اجباری شود دارای یک پیشینه طولانی است . اولین اختراع

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

وسیله باد شونده برای تصادفات برای هواپیماها در طی جنگ جهانی دوم ثبت شده است. تلاشهای اولیه برای استفاده از کیسه هوا برای خودروها با موانع قیمت بالا و مشکلات فنی مرتبط با ذخیره و آزاد سازی گاز فشرده مواجه شد. پژوهشگران در جستجوی پاسخگویی به سوالات زیر بودند: آیا درون خودرو فضای کافی برای مخزن گاز وجود دارد؟ آیا می شود گاز را برای مدت زمان عمر خودرو در آن به صورت ذخیره شده نگه داشت؟ آیا کیسه هوا را می توان به سرعت و با اطمینان در شرایط مختلف آب و هوایی منبسط نمود بدون آنکه صدای انفجار گوشخراشی ایجاد شود؟ نیاز به یک مجموعه واکنشهای شیمیایی وجود داشت که نیتروژن ایجاد کند و کیسه را باد کند. باد کننده های پیشران جامد (**Solid- Propellant Inflators**) در دهه ۱۹۷۰ به کمک این ایده آمدند. گرچه از نظر تاریخی کیسه های هوا در ابتدا برای استفاده توسط سرنشینان بدون کمربند ایمنی طراحی شده بود ولی در همان روزهای اولیه شروع ایده کیسه هوا برای خودروها، کارشناسان هشدار داده بودند که این وسیله جدید باید به صورت پشتیبان و همراه با کمربند ایمنی استفاده شود. کمربندهای ایمنی بازم کاملاً ضروری هستند چرا که کیسه های هوا فقط در تصادفات روبرویی که با سرعت بیش از ۱۰ مایل بر ساعت (۱۶ کیلومتر بر ساعت) رخ دهد عمل می کنند. در مورد برخوردها و تصادفات جانبی، تصادفات از عقب و برخوردهای ثانویه فقط کمربندهای ایمنی می توانند کمک کنند (گرچه امروزه کیسه های جانبی هوا نیز در حال متداول شدن هستند). با وجود پیشرفت فن آوری، کیسه های هوا فقط وقتی موثر هستند که همراه با یک کمربند شانه و ران استفاده شوند. کمربند ایمنی سرنشین را در موقعیت خود نگه می دارد، در حالی که کیسه هوا یک مانع نرم برای توقف اعضای بدن او را فراهم می آورد. کیسه های هوا جراحات منجر به مرگ را در مورد رانندگان ۱۱ درصد و در مورد سرنشینان بزرگسال ۱۳ درصد کاهش می دهد. حفاظت ایجاد شده توسط کیسه هوا به علاوه کمربند ایمنی قابل مقایسه با هیچ نوع حفاظت دیگری نیست. مطالعات نشان می دهند که در یک برخورد، سرنشینانی که توسط کمربند ایمنی و کیسه هوا محافظت می شوند ۵۰ درصد کمتر از سرنشینان مهار نشده دچار آسیبهای مرگبار و جراحات جدی خواهند شد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

● ایمنی

پس از مدت کمی دریافته شد که نیروی یک کیسه هوا می تواند به کسانی که بسیار به آن نزدیک قرار گیرند آسیب بزند چرا که یک عامل ایجاد خطر در مورد کیسه های هوا امکان برخورد آنها با صورت یا گردن است. پژوهشگران دریافته اند که ناحیه خطر برای کیسه هوای راننده در محدوده ۲ تا ۳ اینچی (۵ تا ۸ سانتیمتری) محل باد شدن قرار دارد. بنابراین قرار گرفتن در فاصله ۱۰ اینچی (۲۵ سانتیمتری) از کیسه هوای راننده یک حاشیه ایمنی مناسب را ایجاد می کند. این فاصله از مرکز فرمان تا قفسه سینه اندازه گیری می شود. اگر راننده در فاصله کمتری از این فاصله قرار می گیرد، باید فاصله خود را به یکی از طرق زیر بیشتر کند: ▪ با عقب بردن صندلی تا جای ممکن به صورتی که پاها به راحتی به پدالها برسند. ▪ با مایل نمودن پشتی صندلی به عقب. گرچه طراحی خودروها با یکدیگر متفاوت است ولی اغلب رانندگان می توانند حتی در جلوترین حالت صندلی با مایل کردن اندک پشتی به عقب به فاصله ۱۰ اینچی دست یابند. اگر مایل کردن پشتی صندلی مانع از داشتن دید مناسب از جاده می شود، می توان با بالا بردن صندلی (در خودروهایی که دارای این نوع تنظیم هستند) یا قرار دادن یک بالش سفت غیر لغزنده آن را اصلاح نمود. ▪ با مایل کردن فرمان (در مورد خودروهایی که این تنظیم را دارند) به صورتی که کیسه هوا به جای سر و گردن به سمت قفسه سینه باز شود. یک دوست خطرناک ولی قاعده برای کودکان متفاوت است. کیسه هوا در مورد کودکانی که در هنگام ترمز ناگهانی کمربند ایمنی نبسته باشند یا بسیار نزدیک به کیسه هوا نشسته باشند یا به سمت داشبورد پرتاب شوند می تواند موجب آسیب جدی و حتی مرگ شود. کارشناسان معتقدند که رعایت نکات ایمنی زیر ضروری است: ▪ کودکان زیر ۱۲ سال باید در صندلی عقب نشسته و برای آنها از کمربند ایمنی مناسب سن آنها استفاده شود. ▪ نوزادان (زیر یک سال و با وزن کمتر از ۹ کیلوگرم) که در صندلیهای مخصوص رو به عقب می نشینند هرگز نباید در صندلی جلو یک خودرو قرار گیرند. ▪ اگر لازم شد که یک نوزاد زیر یک سال باید در صندلی جلو یک خودرو دارای کیسه هوای جانبی بنشیند باید او را در یک صندلی مخصوص بچه دارای کمربند رو به جلو قرار داد و صندلی باید در دورترین فاصله نسبت به داشبورد قرار گیرد .

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

● آینده کیسه های هوا ■

فعالیت های مرتبط با بهبود مزایای ایمنی سرنشین توسط کیسه های هوا در حال تغییرات مستمر است. آزمون های جدید با استفاده از مانکن های آزمون (dummy) دارای معیارهای بهتری در مورد آسیب های وارده به آن است. گرچه ۴۰ درصد همه جراحات جدی در تصادفات در نتیجه برخورد های جانبی و ۳۰ درصد کل تصادفات، برخوردهای جانبی هستند، تا همین اواخر بیشتر گامها برای ایمنی خودرو در برخوردهای جلو و عقب برداشته می شد. بسیاری از خودروسازان در پاسخ به این آمار (و در نتیجه استانداردهای جدید) اقدام به قویتر کردن درها، قاب درها و بخش های کف و سقف نموده اند. ولی خودروهایی که از کیسه هوای جانبی استفاده کرده اند نماینده موج جدیدی از ایمنی سرنشین می باشند. کارشناسان معتقدند که طراحی کیسه های موثر جانبی بسیار دشوارتر از کیسه های هوای جلو است. این به این دلیل است که در برخورد روبرو، بیشتر انرژی برخورد توسط سپر، کاپوت و موتور جذب می شود و تقریباً ۳۰ تا ۴۰ ثانیه طول می کشد تا ضربه به سرنشین خودرو منتقل شود. ولی در برخوردهای جانبی فقط یک در نازک و چند اینچ فاصله بین سرنشین و خودروی دیگر وجود دارد. این بدان معنا است که کیسه های جانبی هوا که روی در سوار شده اند باید در ۵ تا ۶ میلی ثانیه عمل کنند! مهندسين شرکت ولوو راه های مختلفی را برای نصب کیسه های جانبی هوا آزموده اند و نصب در پشتی صندلی را انتخاب کرده اند چرا که اینکار سرنشین را فارغ از جثه او و چگونگی قرارگیری صندلی محافظت می کند. این ترتیب به مهندسين این امکان را می دهد که یک سنسور با تحریک مکانیکی را روی کناره های بالش های صندلی و زیر راننده و سرنشین جلو قرار دهند. این مانع باد شدن کیسه هوا در سمت آسیب ندیده می شود. نصب همه مجموعه کیسه هوا در پشتی صندلی این مزیت را نیز دارد که از فعال شدن کیسه هوا در موارد غیر ضروری نظیر برخورد با عابرین پیاده یا دوچرخه ها جلوگیری می کند. در برخوردهای با سرعت حدود ۱۲ مایل بر ساعت (۱۹ کیلومتر بر ساعت) است که کیسه های جانبی هوا تحریک می شوند. مهندسان شرکت BMW کیسه های جانبی نصب شده روی درها را انتخاب کرده اند. در دارای فضای بیشتری است که نصب کیسه های بزرگتر را ممکن می سازد. کیسه هوای سری یا سازه های بادشونده تیوبی (Inflatable Tubular Structure-ITS) در همه خودروهای مدل های سال ۱۹۹۹ BMW به جز مدل با سقف متحرک) قرار داده شده اند. این کیسه های سر کمی شبیه سوسیس های بزرگ هستند و بر خلاف کیسه های هوا برای آن طراحی شده اند که به مدت حدود ۵ ثانیه در حالت باد شده باقی بمانند و در برخی از برخوردهای جانبی حفاظت بهتری را تامین کنند ■

● کیسه های هوشمند هوا ■

تا سال ۱۹۹۷، بزرگسال و ۳۱ نوزاد در آمریکا توسط کیسه های هوا کشته شده اند. برخی از این مرگها در سرعت های پایینی رخ داده که در حالت عادی معمولاً منجر به مرگ نمی شد. وسایل ایمنی برای این طراحی نمی شوند که خود عامل بروز خطر باشند. برای حذف پتانسیل بروز خطر توسط کیسه های هوا تاکنون در مورد غیرفعال کردن صحبت شد. غیرفعال کردن کیسه های هوا وقتی کودکان روی صندلی های مربوط قرار می گیرند این ایراد را دارد که اغلب فراموش می کنند در صورت نشستن یک فرد بزرگسال مجدداً آن کیسه هوا را فعال کنند. یک راه دیگر حذف خطر برای کودکان هوشمند کردن کیسه های هوا است به این معنی که بتوانند تشخیص دهند چه کسی در مقابل آنها نشسته است ■

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



۸-۱ انتخاب بهترین روغن ماشین

روغن موتور به عنوان یک ترکیب چند منظوره، نقش بسیار مهم و اساسی در کارکرد مطمئن موتور خودرو ایفا می کند. اهمیت وجود روغن موتور به حدی است که جزء ملزومات هر خودرویی محسوب می شود و بدون روغن، عملاً امکان حرکت از اتومبیل سلب می شود. با توجه به تغییرات در طراحی های موتور و متناسب با آن، تغییراتی نیز بر روی روغن و در جهت هماهنگی با موتور به منظور افزایش کارایی و حداکثر اطمینان از کارکرد بهینه آن، اعمال شده است. به طور کلی، هر روغن موتوری حاصل ترکیب مواد اصلی شامل روغن پایه و مواد افزودنی می باشد روغن پایه که بر حسب نوع، بین ۸۰ تا ۹۵ درصد روغن موتور را تشکیل می دهد، غالباً از منابع معدنی یا نفت خام تهیه می شود. البته فرآیند تولید روغن پایه از نفت خام، پیچیده

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

بوده و در ایران تنها سه شرکت عمده از جمله پالایشگاه نفت پارس قادر به تولید روغن پایه هستند. در سال های اخیر، روغن های پایه سنتزی نیز، حضور پررنگ تری یافته و برخی از تولید کنندگان روانساز، از ترکیبات سینتتیک به جای روغن پایه معدنی استفاده می کنند. در حال حاضر به علت نوع و ساختار ترکیبات سنتزی، امکان تولید آنها در داخل کشور وجود ندارد. نقش روغن موتور روانکاری و کاهش اصطکاک، اصلی ترین و مهم ترین وظیفه روغن است که باعث بهبود راندمان موتور می شود. تشکیل فیلم روغن با ضخامت مناسب، موجب کاهش سائیدگی قطعات مختلف تا حد ممکن می گردد. روغن موتور هم چنین منتقل کننده حرارت است و به سیستم خنک کننده در خارج ساختن بخشی از حرارت ایجاد شده در اثر کار موتور کمک می کند. جلوگیری از زنگ زدگی و خوردگی، حفاظت از سطوح قطعات فلزی در مقابل زنگ زدن و خورده شدن به علت فعل و انفعالات شیمیایی، پاک کنندگی و معلق سازی ذرات حاصل از سایش قطعات و ترکیبات ناشی از احتراق سوخت و تجزیه روغن و پاک کردن سطوح در تماس، کمک به عمل آب بندی کردن با قرار گرفتن در فضای بین رینگ، پیستون و سیلندر که موجب افزایش کارایی موتور خواهد شد و کاهش اثرات منفی ضربه های قطعات متحرک در حین کار، از وظایفی است که روغن موتور انجام می دهد علاوه بر این، استفاده از روغن با ویسکوزیته کم و در حد مناسب، فاصله بین استارت و رسیدن موتور به درجه حرارت عادی را کاهش می دهد که این امر در پایین آوردن میزان مصرف سوخت تاثیر به سزایی دارد. استفاده از روغن مناسب و مواد افزودنی متناسب تشکیل دهنده یک روغن مرغوب است. مواد افزودنی که به روغن موتور اضافه می شوند عبارتند از: ماده بالا برنده شاخص گرانروی، پاک کننده ها و معلق کننده ها، ترکیبات ضد اکسیداسیون، بازدارنده های خوردگی و زنگ زدگی، مواد پایین آورنده اصطکاک و مواد ضد سایش، ترکیبات پایین آورنده نقطه ریزش و ضد کف. ویسکوزیته یا گرانروی مقاومت سیال در مقابل جاری شدن است که اصطلاح غلط آن یعنی "غلظت" رایج تر می باشد. این خاصیت، با اهمیت ترین و مهم ترین مشخصه هر روغن است که آزمایش ها، معمولاً در دماهای ۴۰ و ۱۰۰ درجه سانتی گراد اندازه گیری می شود. شاخص گرانروی (VI)، معیار سنجش تغییرات گرانروی با تغییرات دما می باشد که هر چه رقم آن بزرگتر باشد تغییر گرانروی روغن نسبت به دما کمتر خواهد بود. نقطه ریزش، پایین ترین دمایی است که در آن، روغن کما کان توانایی جاری شدن دارد و خاصیت سیال بودن خود را حفظ می کند. هم چنین نقطه اشتعال، حداقل درجه حرارتی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

است که بخار های روغن با هوا، در اثر تماس شعله آتش، اشتعال لحظه ای بوجود می آورد. علاوه بر مشخصات ذکر شده، دانسیته یا چگالی، نقطه احتراق، نقطه ابری شدن و عدد TBN نیز از جمله خصوصیات روغن موتور محسوب می شود که بعضاً توسط برخی تولید کنندگان ذکر می شود.

۸-۲ انتخاب روغن موتور:

برای انتخاب یک روغن موتور خوب، عوامل و پارامترهای گوناگونی باید مدنظر قرار گیرد. یک روغن موتور مرغوب دارای گرانش مناسب و ضریب اصطکاک بسیار پایین بوده و توانایی روانکاری بخش های مختلف موتور را داراست. هم چنین دوده و ترکیبات حاصل از تجزیه روغن و نیز سایش و به طور کلی رسوبات بین قطعات باید توسط روغن پاک شود. ضمناً روغن علاوه بر سازگاری با ترکیبات پلیمری موجود باید دارای اثرات بازدارندگی خوبی در مقابل زنگ زدگی، خوردگی، اکسیداسیون و سایش باشد. طبیعی است همه موارد یاد شده از طریق آزمایش های گوناگون و پیچیده، مشخص می شود و آن چیزی که برای مصرف کننده نهایی اهمیت دارد، بایستی به صورت ملموس بیان شود؛ به گونه ای که در عین جامعیت، با زبان بسیار ساده به انتخاب روغن موتور توسط مصرف کننده، عینیت پیدا کند. به این منظور سازندگان روغن موتور، دو پارامتر اساسی را با اصطلاحات نام و نام خانوادگی مطرح ساخته و تاکید می کنند که این دو لازم و ملزوم یک دیگریند و هر انتخابی، باید با لحاظ داشتن این عوامل انجام گیرد. این دو اصطلاح گرانش و سطح کارایی می باشند.

اهمیت گرانش در روغن موتور به قدری است که انجمن مهندسين خودرو (SAE) اساس طبقه بندی ویژه یی را بنا نهاده و یکی از دو معیار گزینش روغن موتور را گرید SAE می داند. از لحاظ گرانش، روغن ها به دو بخش تقسیم می شوند، تک درجه ای (Monograde) و چند درجه ای یا چهار فصل (Multi grade). روغن های تک درجه ای مانند ۲۰، ۳۰ یا ۴۰ در موتورهای جدید منسوخ شده است و روغن های مالتی گرید، امروزه کاربردی غالب دارند. روغن های چند درجه ای که با حرف W (نشانه زمستان) و دو عدد واقع در چپ و راست

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

مشخص می شوند، مانند W40۱۵ ، 20W50 از لحاظ کاری مناسب تمام فصول هستند. عدد سمت چپ W، معیاری از ویسکوزیته روغن در دمای پایین و عدد سمت راست، گرانیروی در درجه حرارت بالا را نشان می دهند. ثابت شده است که مهم ترین و با اهمیت ترین خاصیت روغن، حضور آن از لحظه استارت تا خاموش کردن موتور به صورت بی وقفه است که با تمامی قطعات متحرک و ثابت در تماس است. برای نیل به این هدف، گرانیروی پایین روغن در لحظه استارت، اهمیت بالایی دارد. به همین علت استفاده از روغن های چند درجه ای که در سرما، ویسکوزیته پایین دارند و با روانکاری به موقع قطعات، تا حد زیادی از سایش جلوگیری می کنند، توصیه اول تولید کنندگان روغن است. انجمن نفت آمریکا (API) روغن های موتور را بر حسب کیفیت به دو گروه تقسیم کرده است. خودروهای بنزینی در گروه Station (Service) یا محل تعویض روغن) و خودروهای دیزلی در گروه Commercial) C یا خودروهای) تجاری طبقه بندی می شوند. حروف انگلیسی که پس از هر یک از این دو حرف قرار می گیرند، نشان دهنده سطح کیفیت روغن خواهد بود. به این مفهوم که حرف A پایین ترین سطح کارایی را نشان می دهد و با بالا رفتن حروف، سطح کارایی نیز افزایش خواهد یافت.

سطوح کارایی بالاتر، نشان از میزان ادتیوهای بیشتر در روغن است و در آزمایش ها و تست های آزمایشگاهی و موتوری، شرایط حادتری را تحمل می کنند. برای انتخاب یک روغن موتور مناسب، رجوع به راهنمای خودرو، سطح کارایی و ویسکوزیته روغن موتور را مشخص می کند و مصرف کننده کفایت با مراجعه به محل های تعویض روغن و گزینش روغن موتوری با سطح کیفی و گرانیروی مشابه که در ظروف و بسته بندی استاندارد ارائه می شود، حداکثر اطمینان از بابت کارکرد بهینه روغن در موتور را حاصل کند. در این رابطه، " راهنمای روانکاری خودرو" شرکت نفت پارس نوع روغن موتور برای خودروهای مختلف را مشخص کرده است.

۸-۳ انتخاب روغن مایع ترمز:

به جرات می توان گفت، مهم ترین قسمت هر وسیله نقلیه موتوری، سیستم ترمز آن است. کلیه مواد و قطعاتی که با این سیستم مرتبط هستند، باید با حداکثر دقت، تولید و به دور از هر گونه

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ملاحظات اقتصادی مصرف شوند. مایع ترمز، مهم ترین نقش را در سیستم ترمز اتومبیل ها ایفا می کند. این ماده که به نام روغن ترمز مصطلح شده، ترکیبی سنتزی (مصنوعی) است که قسمت اعظم آن را ترکیبات پلی گلیکول اتری تشکیل می دهد. مواد افزودنی مختلفی نیز به منظور بالا بردن خواص و کارکرد مایع ترمز به آن اضافه می شود. مایع ترمز های تولیدی شرکت نفت پارس، نوعی از سیالات هیدرولیکی با کارآیی بالا هستند که در سیستم های ترمز و کلاچ انواع خودرو ها استفاده می شوند. از آنجایی که این محصولات به شدت جاذب رطوبت هستند، باید از تماس آنها با آب و محیط های مرطوب جلوگیری کرد. این مایعات در سیستم های ترمز دیسک یا کاسه ای و کلاچ و سیستم های هیدرولیک خودرو که در آن استفاده از مایع ترمز توصیه شده، قابل کاربرد می باشند. مایع ترمز های تولیدی شرکت نفت پارس، بر اساس سطوح کارآیی مورد نیاز و پیشنهادی از طرف شرکت سازنده خودرو در دو سطح کارآیی DOT3 و DOT4 تولید می شوند.

مایع ترمز مرغوب، حداکثر دارای دو سال کارکرد مفید است که پس از سپری شدن این مدت به طور حتم باید تعویض شود. مایع ترمز مناسب و مرغوب خواص زیر را دارا می باشد:

داشتن گرانیوی مناسب در دمای پایین، امکان تبخیر بسیار کم، عدم ایجاد حباب، سازگاری با فلزات و قطعات لاستیکی مختلفی که با آنها در تماس است و سازگاری با کاسه نمدها. هنگام استفاده از مایع ترمز، رعایت نکات زیر در ارتباط با این محصول، ضریب ایمنی را افزایش می دهد:

هرگز برای صرفه جویی در مصرف سوخت، موتور اتومبیل را در سرازیری ها خاموش نکنید زیرا بر اثر خاموش بودن موتور، در بوستر ترمز خلاء حاصل نمی شود و در نتیجه خودرو در این لحظه بدون ترمز خواهد شد.

- مخزن اصلی مایع ترمز باید تا بالاترین سطح، پر نگه داشته شود. اگر سطح مایع پایین باشد، باعث هوا گرفتن سیستم خواهد شد

از مخلوط کردن مایع ترمز های مختلف جداً اجتناب شود.

استفاده مجدد از مایع ترمز کارکرده، به هیچ وجه توصیه نمی شود.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

برای تعیین زمان دقیق تعویض مایع ترمز، ضمن مراجعه به دفترچه راهنمای خودرو، شرایط محیطی کارکرد را نیز باید مدنظر قرار داد.

۴-۸ مایع خنک کننده (ضد جوش)

هدف استفاده از سیستم خنک کننده در خودروها، خارج ساختن حرارت اضافی ایجاد شده در اثر فعالیت موتور است تا دمای بدنه فلزی موتور در محدوده مطلوبی، کنترل شود. مایعی که عموماً در این سیستم استفاده می شود، آب است. اما برخی محدودیت ها موجب می شود که آب، به تنهایی قادر به ایفای کامل وظایف یک سیال خنک کننده نباشد. به طور مثال وجود آلیاژهای آلومینیومی در مناطقی نظیر سرسیلندر و بدنه موتور که حرارت زیادی ایجاد می کنند، باعث خوردگی حرارتی می شود. بنابراین وجود مواد شیمیایی بازدارنده خوردگی در سیال خنک کننده الزامی است.

از طرف دیگر تغییرات دمایی در فصول مختلف سال، سبب می شود آب در دماهای پایین تر از ۵ درجه سانتی گراد و بالای ۸۰ درجه سانتی گراد کاربرد نداشته باشد. به همین علت لزوم افزودن یک ماده کمکی به سیال خنک کننده احساس می شود. شرکت نفت پارس تولید کننده ضد جوش نیز می باشد که این محصول تحت عنوان «پارس سهند»، به بازار عرضه می شود. «پارس سهند» با کاهش نقطه انجماد آب در فصل زمستان و افزایش نقطه جوش آن در فصل تابستان به عنوان ضد یخ ضد جوش در سیستم خنک کننده موتور به کار گرفته می شود. از خواص بارز این محصول مقاومت در برابر خوردگی، زنگ زدگی و سازگاری با تمامی قطعات پلاستیکی موجود در مسیر سیال خنک کننده است. مهم ترین مشخصه مایع ضد یخ - ضد جوش، کاهش نقطه انجماد و افزایش نقطه جوش آب است، ولی در عین حال خواص زیر را نیز دارا می باشد:

- محافظت قطعات در برابر خوردگی و زنگ زدگی
- ظرفیت بالای انتقال حرارت
- محلول در آب و غیر قابل اشتعال

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- خاصیت ضد کف به میزان بسیار زیاد

پس از انتخاب سیال خنک کننده مناسب، دقت در رعایت نکات ذیل، موجب افزایش کارایی سیستم خنک کننده خودرو می شود .

سیال ضد یخ ضد جوش، طبق جدول توصیه شده از سوی سازنده خودرو معمولاً با نسبت یک، یک یا ۵۰ درصد با آب مخلوط می شود . ثابت شده است که این نسبت، بهترین بازده و کارایی را دارا می باشد . زمان تعویض سیال خنک کننده، حداکثر پس از ۲ سال کارکرد تعیین شده است.

۸-۵ انتخاب روغن های دنده

سیستم انتقال قدرت در خودروها، توان ایجاد شده توسط موتور را به چرخ ها منتقل می کند، تا اتومبیل به حرکت در آید . انتقال دهنده های اتوماتیک و مکانیکی دو نوع متداول مورد استفاده در خودرو ها می باشند . همانند سایر قسمت هایی که در آنها تماس فلز با فلز وجود دارد، این بخش از اتومبیل نیز، نیاز به روانکاری مخصوص به خود را دارد. روغن های دنده که با عنوان های رایج واسکازین شناخته شده اند باید به اندازه کافی سیال بوده تا به راحتی در سیستم - حتی زمانی که هوا سرد است - توانایی گردش داشته باشد . در روغن های دنده نیز مانند روغن های موتوری، چند درجه ای بودن روانکار دامنه وسیعی از درجه حرارت عملیاتی را پوشش می دهد. از طرف دیگر روغن دنده باید سازگاری مناسب با فلزات در تماس نظیر فولاد، برنز و یا دیگر آلیاژ های مس را دارا بوده، مقاومت شیمیایی بالایی در برابر اکسیداسیون و سفت شدن از خود نشان دهد و نیز بر روی قطعات، لایه روانکاری پایدار ایجاد کند. یکی از مهم ترین خصوصیات عملکرد یک روان کننده دنده، ظرفیت تحمل بار آنها و یا به عبارت دیگر توانایی آن جهت جلوگیری کردن و یا به حد اقل رساندن سائیدگی دندان دنده ها است . این ظرفیت تحمل بار بیشتر با استفاده از مواد افزودنی در روانکار تامین می شود . به این نوع روان کننده ها، روانکارهای فشار پذیر (EP) گفته می شود.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

به منظور تفکیک بین روغن های دنده خودرو با سطوح مختلف از خواص فشار پذیری (EP)، انجمن نفت امریکا (API)، پنج سری روانکار برای سیستم های انتقال دهنده قدرت غیر اتوماتیک تهیه کرده است که نامگذاری آنها به ترتیب خصوصیت فشار پذیری عبارتند از 1-APIGL، 2، 3، 4، 5. در مورد روانکارهای مختلفی که در سیستم انتقال دهنده مکانیکی خودرو وجود دارد، روان کننده باید دارای سطوح کیفی حداقل 1-API GL باشد. اتومبیل های مدرن سطوح کیفی بالاتر نظیر 4-API GL، 5-GL را نیاز دارند. سطوح کیفی مذکور، بر روی ظروف روغن های دنده تولید شده توسط سازندگان معتبر، درج می شود. در صورتی که سیستم انتقال قدرت از نوع اتوماتیک باشد، حتماً باید از سیال انتقال قدرت اتوماتیک یا A.T.F استفاده کرد. از روغن های دنده برای قسمت هایی نظیر جعبه فرمان و دیفرانسیل نیز می توان استفاده کرد، که در این موارد باید به توصیه سازنده خودرو توجه داشته باشیم.

گریس

گریس محصولی نیمه مایع تا جامد است که از اختلاط یک عامل تغلیظ کننده در مایعی روان کننده حاصل می شود. این تعریف نشانگر آن است که گریس، روانکاری است که به مقدار مشخصی سفت شده باشد و دارای خواص ویژه ای است که روغن روانکار به تنهایی آن خواص را دارا نیست.

در مواردی که نیاز است تا ماده روان کننده در یک مکانیزم در وضعیت اولیه اش باقی بماند (مثلاً یاتاقان چرخ ها)، خصوصاً در جاهایی که امکان روانکاری مجدد، محدود بوده و یا از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه نباشد، روانکاری با گریس برتری دارد. هم چنین در مواردی که نیاز به آب بندی در سیستم وجود دارد، باید بجای روغن، از گریس استفاده کرد. به دلیل ماهیت ساختاری، گریس مانند روغن وظایف خنک کنندگی و پاک کنندگی را در سیستم به عهده ندارد. اما انتظار می رود به غیر از این دو مورد، گریس ها دیگر خواص روغن های روانکار، نظیر کاهش اصطکاک، ایجاد لایه روانکاری، جلوگیری از ساییدگی، محافظت قطعات در برابر خوردگی، سازگاری با مواد موجود در قسمت های روانکاری را به طور کامل داشته باشند. متداول ترین تغلیظ کننده ها، صابون های فلزی عناصری نظیر لیتیم، کلسیم، آلومینیوم،

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

باریوم، مس و سرب هستند و مایع روان کننده نیز غالباً دارای پایه معدنی می باشد. به منظور بالا بردن خواص گریس و بهبود کارآیی آن، مواد افزودنی مختلفی نظیر دی سولفید مولیبدن (به منظور کاهش سایش و اصطکاک) به آن اضافه می شود. بخش های مختلف اتومبیل که نیاز به گریس دارند عبارتند از: جلوبندی یا سیستم تعلیق، سیبک ها، یاتاقان های چرخ، محورها و چهار شاخ گاردان. برای بهره مندی هر چه بیشتر و بهتر از گریس، رعایت نکات زیر ضروری به نظر می رسد:

- گریس را باید به توصیه کارشناسان مربوطه و طبق کتابچه راهنمای اتومبیل، انتخاب و مصرف کرد.

- از اختلاط دو یا چند نوع گریس مختلف باید خودداری شود.

معمولاً برای سیستم جلوبندی از گریس های با پایه لیتیوم یا کلسیم، در سیبک ها از گریس های پایه لیتیومی، در یاتاقان های چرخ، گریس های با پایه سدیمی و در محورها و چهار شاخ گاردان نیز از گریس های پایه لیتیومی استفاده شود. شرکت نفت پارس، انواع گریس های مختلف با پایه های صابونی متنوع از جمله کلسیم، لیتیوم و سدیم را تولید می کند که در همه قطعات وسایط نقلیه که نیاز به گریس کاری دارند، کاربرد دارد.

۸-۶ نکات مهم در رابطه با نگهداری ماشین

طریقه تعویض واترپمپ

برای تعویض واترپمپ در زمان خرابی یا چکه کردن آن موتور باید سرد بوده و آب رادیاتور نیز خالی شود و ابتدا پیچهای رادیاتور و بست شیلنگهای آب بالا و پائین را باز کرده و رادیاتور از موتور جدا می شود سپس پیچهای پروانه و فولی و در خاتمه پیچهای اطراف پوسته واترپمپ را باز نمائید.

برای بستن واترپمپ اول واشر پوسته را با گریس اندود کرده پیچهای واترپمپ را یکنواخت ببندید، بعداً پروانه و فولی و در آخرین مرحله پیچهای رادیاتور و بست شیلنگهای آب را نیز سفت نمائید.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آر م سایت و به همراه فونت های لازم

تذکر

همیشه برای شستن رادیاتور سرشیلنگ آب را از داخل به طرف بیرون بگیرید مطابق شکل زیر:

شکل (طریقه شستن رادیاتور

حال با سیستمهای خنک کنندگی موتورها آشنائی پیدا کردیم و در خاتمه به چند سوال و جواب در همین رابطه می پردازیم.

س: علل گرم کردن موتور چیست؟

پاسخ:

- ۱- کثیف بودن هواکش
- ۲- کثیفی و کمی آب رادیاتور
- ۳- شل بودن تسمه پروانه
- ۴- نامیزانی دلکو (آدواتس و ریتارد)
- ۵- خرابی درب رادیاتور
- ۶- شکستگی پره های پروانه
- ۷- سوراخ بودن رادیاتور
- ۸- خرابی ترموستات
- ۹- سفت بودن یا کار نکردن سوپاپها
- ۱۰- سفت بودن چرخها
- ۱۱- خرابی آب پخش کن واترپمپ
- ۱۲- سوختن واشر سرسیلندر
- ۱۳- باد مخالف
- ۱۴- گرفتگی اگزوز دود که عمل تخلیه به راحتی صورت نمی گیرد.
- ۱۵- بار بیش از حد اتومبیل
- ۱۶- گرفتن لوله خروج بخار آب رادیاتور
- ۱۷- گیر کردن ترمز یکی از سیلندر چرخها
- ۱۸- حرکت کردن با دنده قوی (دنده سنگین).
- ۱۹- کثیفی بدنه موتور که تبادل حرارت بخوبی انجام نمی گیرد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

س: علل سوختن واشر سرسیلندر چیست؟

ج: گرم شدن بیش از حد موتور، تاب داشتن سرسیلندر، ترک داشتن سرسیلندر شل بودن پیچهای سرسیلندر، نامیزان بستن پیچ های سرسیلندر

س: علت تاب داشتن سرسیلندر چیست؟

ج: باز کردن سرسیلندر هنگامی که موتور گرم است و قراردادن سرسیلندر در سطح ناهموار .

س: علائم سوختن واشر سرسیلندر چیست؟

ج: مخلوط شدن آب و روغن، (وجود روغن در رادیاتور، وجود آب در کارت تر)، گرمای بیش از حد موتور، کمی کشش موتور زدن جوش کاذب در رادیاتور وجود آب در سرپیستون ها، دیر روشن شدن موتور، بد کار کردن موتور، خروج بخار آب از اگزوز (البته خروج بخار سفید از اگزوز در زمستان موقع روشن کردن موتور دلیل سوختن واشر سرسیلندر نیست بلکه از برودت هوا می باشد و رنگ روغن موتور تقریباً به صورت شیری رنگ خواهد بود و همچنین که در درس اول گفته شده است درب موتور کپک سفید رنگی خواهد داشت .

س: علل خرابی و چکه کردن واترپمپ چیست؟

ج: خرابی کاسه نمد (فیبرو فنر)، گیرپاژ بلبرینگ، شکستگی آب پخش کن، پارگی تسمه پروانه .

س: علل چکه کردن واترپمپ چیست؟

ج: سائیدگی میل واترپمپ، خرابی کاسه نمد، شل بودن پیچهای پوسته واترپمپ، پوسیدگی واشر ویکتوری واترپمپ

س: کار واترپمپ چیست؟

ج: به جریان انداختن آب از رادیاتور به سیلندر و سرسیلندر و برگشت به رادیاتور را واترپمپ انجام می دهد .

س: کار فیبرو فنر (کاسه نمد) واترپمپ چیست؟

ج: از نشت و خروج و چکه کردن آب جلوگیری می کند .

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

س: آزمایش سالم یا خراب بودن واترپمپ چیست؟

ج: در زمان روشن بودن موتور درجه حرارت آب که به حد نرمال رسید درب رادیاتور را برداشته و نگاه می کنیم اگر آب در گردش بود واترپمپ سالم و در غیر این صورت واترپمپ خراب است .

شکل (مسیر رفت آب از رادیاتور به موتور و برگشت آن از موتور برادیاتور)

خرابی واتر پمپ دلایل زیر از عمده دلایل اشکالات واتر پمپ است .

- ۱- زنگ زدن گردونه یا پره پشت واتر پمپ (به علت نداشتن ضدیخ)
- ۲- نداشتن آب مقطر باعث رسوب می شود (و گرفتگی گچ در روزنه های واتر پمپ)
- ۳- زیاد سفت کردن تسمه پروانه باعث خرابی (پولی واتر پمپ یا بلبرینگ واتر پمپ)



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

فصل نهم

پیوست - منابع ، ماخذ



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

۹-۱ پیوست

۹-۱-۱ پیوست اول - تعریفنامه

موتور ۴ زمانه :

موتورهایی که سیستم کارکرد آنها به ترتیب : مکش ، تراکم ، کار (نیرو ، احتراق ، باز شدن) و اگزوز میباشد .

موتور مربعی :

موتوری که **Stork** و اندازه آن یکی باشد (موتورهای **Ecotec** اپل)

میزان تراکم :

از تقسیم کل حجم یک سیلندر بر موقیت پیستون در پایینترین و بالاترین نقطه بدست می آید. بدلیل ساختار سوخت دیزل موتورهای دیزلس میزان تراکمی بیشتری نسبت به موتورهای بنزینی دارند .

موتور سری :

شکلی از موتور که سیلندرها در یک راستا و کنار هم در داخل بلوک سیلندر قرار گرفته باشند. نوع دیگری از موتور سری موتور **V** شکل است .

سنسور باران :

سنسور اپتیکی که خیس شدن شیشه را دریافت می‌کند و برف پاک کن را به کار می‌اندازد و چنانچه سقف باز باشد سقف را میبندد .

گیربکس نیمه اتوماتیک :

در این گیربکس پدال کلاچ وجود ندارد و این کار توسط پدال الکترونیک و یا هیدرولیکی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

انجام میشود. امروزه از این گیربکس در بسیاری از اتومبیلها استفاده میشود و آخرین نوع آن **Easytronic** است که در اپل کورسا استفاده شده است .

وزن خالص و یا خالی اتومبیل :

مجموع وزن خود اتومبیل و راننده که ۷۵ کیلو گرم در نظر گرفته میشود و باک سوخت که ۹۰٪ آن پر باشد .

زمان متغییر سوپاپ :

موتور در دورهای متفاوت یکی از زمان های سوپاپ را که کارایی بهتری دارد را انتخاب میکند و بدین ترتیب موتور در تمام دورها با مصرف کمتر کارایی بهتری خواهد داشت .

سیستم شست و شوی چراغ :

این تجهیزات که ظرف آب و موتور مستقلی دارد با پاشش آب بر روی چراغها آنها را تمیز کرده و جلوی کاهش دید را میگیرد. در بعضی از مدلها چراغها مجهز به برف پاک کن نیز هستند .

لوله ترمز :

شیلنگهای فلزی که در بعضی برای محافظت از زنگ زدگی پوشش پلاستیکی دارند. قطر داخلی این لوله ها **2.5mm** و قطر خارجی آنها **۴,۵mm** میباشد و وظیفه رساندن روغن ترمز را از مرکز اصلی به المانهای ترمز واقع در چرخها را دارند .

دیسک ترمز :

دیسکهای ترمز معمولا برای چرخهای جلوی اتومبیل نصب میشوند و در بعضی از اتومبیلها نیز هر ۴ چرخ مجهز به ترمزهای دیسکی هستند. جنس آنها معمولا فلزی و یا از آلیاژ آهن است و چون در زمان ترمز حرارت زیادی ایجاد میشود حنک کردن دیسکها اهمیت زیادی دارد. امروزه ترمزهای دیسکی از جنس سرامیک پیشرفته ترین و بهترین نوع ترمز هستند .

تقسیم نیروی ترمز :

نیروی ترمزها به چرخهای جلو بیشتر از چرخهای عقب منتقل میشود .

فرمان هیدرولیک :

فشار هیدرولیکی که با کمک موتور ایجاد میشود به راننده امکان میدهد با نیروی کمی فرمان

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

را بچرخاند .

فیلتر گازوئیل :

فیلتر گازوئیل در موتورهای انژکتور دیزلی که جلوی ورود ذرات را به موتور میگیرد .

خفه شدن موتور :

رفتن بیش از اندازه سوخت به موتور (موتور کاربراتوری و یا انژکتوری میتواند باشد) این مشکل میتواند در نتیجه ایراد در فیلتر هوا , تنظیم نبودن کاربراتور , فعال بودن بیش از اندازه ساسات و کم بودن هوای ورودی به موتور به وجود آید .

روغن موتور سنتتیک :

روغن موتورهایی که در داخل آنها از مواد نفت استفاده نشده و کارایی بهتری دارند .

سرسیلندر :

در بالای بلوک سیلندر موتور قرار میگیرد و معمولاً قابل جدا سازی است. در برخی موتورها سوپاپها نیز در سرسیلندر نصب میشوند. همچنین مسیر آب و روغن موتور و شمعها در سر سیلندر است .

ضریب آیرودینامیک :

ضریب آیرودینامیکی یک اتومبیل با طراحی بدنه آن ارتباط مستقیم دارد و نقش مهمی در رسیدن اتومبیل به سرعتهای بالا و میزان مصرف سوخت اتومبیل دارد. در طراحی اتومبیل با کمک اسپویلر و سایر قطعات میتوان ضریب آیرودینامیک را کم کرد. برای محاسبه آن از تونلهای هوا استفاده میشود .

نقطه مرگ پائینی :

پائینترین نقطه ای حرکت پیستون در داخل سیلندر که برای بالا آمدن یک لحظه توقف میکند. عینا همین مساله را در صنعت پرسکاری - پرسکاری ضربه ای - نیز مشاهده می کنیم .

۹-۱-۲ پیوست دوم - عکسهای نمونه

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

در این بخش سعی کردیم با نشان دادن عکسهایی از مراحل مختلف مونتاژ و ساخت باگی به درک بهتری از فرایند ساخت این ماشین برسیم. عکسها ابتدا با توجه به فصول کتاب و سپس فارغ از آن و بصورت کلی تنظیم گردیده است.



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شکل ۱۰۱-

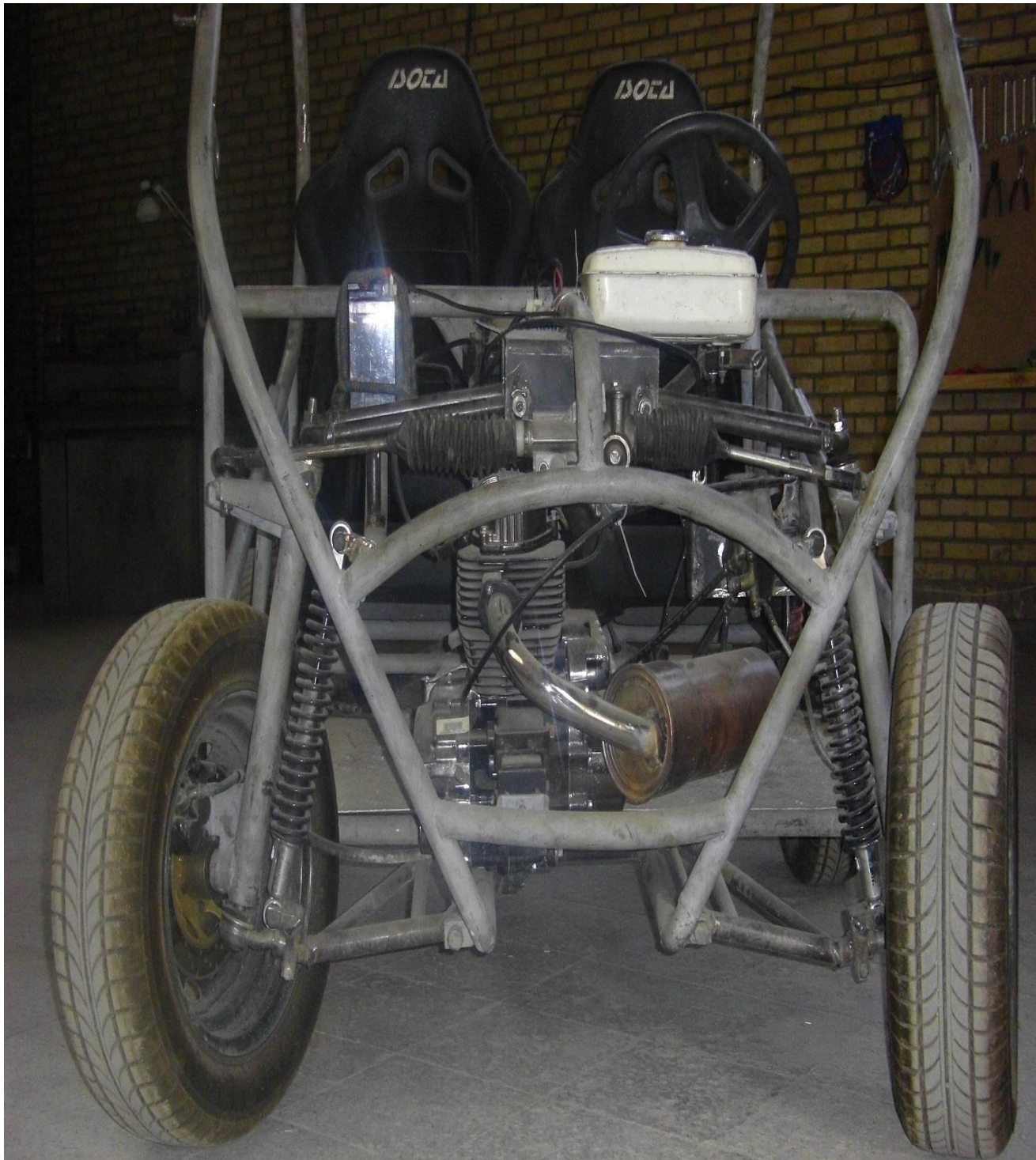
تصویری از یک ماشین باگی - همانطور که خواهید دید ، این ماشین نسبت به ماشینهای باگی محصول کشورهای پیشرفته ، از امکانات بسیار پایینی سود می برد. هر چند که با تمام مشکلات ، ساخت همین خودرو در ایران نیز موفقیت بزرگی محسوب می شود.



شکل ۱۰۲-

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

تصویری از شاسی یک باگی - همانطور که ملاحظه می فرمایید ، برای ساخت باگی ها عموماً از شاسی های یکپارچه استفاده می شود . اصولاً ساخت شاسی باگی بصورت مستقل ، با توجه به فشار فراوان وارده به آن منطقی نیست.



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

شکل ۱۰۳-

نمایی جالب از جلوی یک باگی - جوشن - زوایای کمبر و کستر به روشنی معلوم می شوند. این خودرو زاویه کستر کمی دارد.



شکل ۱۰۴-

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

نمایی نزدیک از پشت فرمان یک باگی - در حالتی ، بدون رنگ و نصب قطعات - لازم به ذکر است برای کف باگی می توان از کفی های لاستیکی یا کائوچو استفاده نمود. تا در حین حرکت سر و صدای زیادی ایجاد نکند. البته برای این خودرو نیز در عین حال که کفی های فلزی بکار برده شده است . از لاستیک نیز در زیر آن استفاده گردیده است.



شکل ۱۰۵-

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آر م سایت و به همراه فونت های لازمه

مونتاژ قطعات - کمتر پیش می آید تولید باگی به انبوه برسد . محصولات باگی غالباً در حد ۱۵۰ دستگاه تا ۵۰۰ دستگاه بیشتر نمی شود.



شکل ۱۰۶-

موتور باگی - خیبر - موتور این خودرو ۲۵۰ سی سی است . لذا قدرت چندانی ندارد . اما همین طرح اما خارجی آن با موتور ۲۸۰۰ و به همراه توربو شارژ عرضه گردیده است . برای خودروی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

مشاهده شده از لاستیکهای پراید استفاده گردیده است. اما همسن مدل لیکن خارجی آن دارای لاستیکهای پهن تیوپلس با آجهای درشت است. که در قیاس با این نوع یقینا بهتر است.



شکل ۱۰۷-

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

یک طرح بی نظیر از یک باگی فرانسوی - برای اتاق این خودرو فقط ۸ کمک فنر اختصاص داده شده است. از چگونگی طراحی لاستیکهای آن روشن است که کاربری آن بیشتر برای ضربه ها و ماسه ها و مناطق صعب العبور است. حسن دیگر این ماشین، قابلیت جابجایی و چرخش حرکت تحت هر شرایط است.



شکل ۱۰۸-

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

شبه ساز حرکتی برای خودروی باگی - تحلیل آیرودینامیکی و ارگونومی یک خودرو - برای ساخت یک باگی تحلیلهای بسیاری باید انجام گردد.



شکل ۱۰۹-

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

طراحی استثنایی یک باگی امریکایی - باگی در حال عبور از روی کاپوت یک ماشین است. این در حالی ست که سایر چرخهای باگی ، بجز همان چرخ روی کاپوت روی زمین هستند. این طرح یقینا یک شاهکار محسوب می گردد. کمک فنرهای این خودرو باید از نوع اکسل دابل باشند تا به چنین انعطافی دست پیدا کند .



شکل ۱۱۰ -

و سرانجام یک باگی کامل و ممتاز -

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

به کمک فنر افقی بین دو چرخ نگاه کنید .

۳-۱-۹ پیوست سوم - نمودار - جدول



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۲-۹ منابع

۱-۲-۹ کتاب لاتین

AA BOOK OF THE CAR – Mauris Platt- Italy – third edition – 1967 •

Design a bout car .- gurge vanda- 2000 •

۲-۲-۹ کتاب فارسی – بر اساس حروف الفبا

• اجزای ماشین – فروزان عباس – انتشارات برگ سبز ساعی – چاپ اول – ۱۳۸۳

• تکنولوژی کارگاهی – محمدی بوساری محمد – شرکت چاپ و نشر ایران – ۱۳۷۲

• شناخت صنایع شیمیایی – سال اول هنرستان – نظام قدیم – غلامی سعیدی غلامحسین
– پیک ایران – ۱۳۶۵

• شیمی معدنی – سال چهارم هنرستان – نظام قدیم – نیکخو علی – کوروش – ۱۳۶۵

• جداول و استانداردهای فولاد – مترجم : ولی نژاد عبدا... – انتشارات دنیا – چاپ دوم –
تابستان ۱۳۷۸

• جداول و استانداردهای طراحی و ماشین سازی – Ulrich fisher.reutlingen – مترجم
: ولی نژاد عبدا... – انتشارات طراح – چاپ سی و یکم – زمستان ۱۳۸۶

• جداولهای مهندسی مکانیک و سترمان – پتر گریک و ... – مترجم : گلستانی داریانی نادر –
چاپ از چاپخانه سپهر – چاپ اول – ۱۳۸۲

• حساب فنی – نظام قدیم – آموزش فنی – اکبری محسن ، خادمی اقدم صمد ، نصیری
زنوزی بهروز – چاپ از شرکت افست – ۱۳۶۳

• حساب فنی – نظام قدیم – آموزش فنی – سال اول دبیرستان – گودرزپور هوشنگ ، آدری
مطلق یعقوب ، تولا محمد حسن ، حاج زمانعلی جعفر – چاپ از نوبهار – ۱۳۵۹

• حساب فنی – نظام قدیم – آموزش فنی – نصیری زنوزی بهروز ، خادمی اقدم صمد – چاپ
از شرکت افست – ۱۳۶۳

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آر سایت و به همراه فونت های لازم

- حساب فنی - نظام قدیم - آموزش فنی - سال چهارم هنرستان - اکبری محسن ، خادمی اقدم صمد ، نصیری زنوزی بهروز - چاپ از شرکت افست - ۱۳۶۹
- حساب فنی - نظام قدیم - آموزش فنی - ناصحی ناصر - چاپ از شرکت سهامی خاص طبع و نشر کتابهای درسی ایران - چاپخانه تابان - ۱۳۵۳
- حساب فنی - نظام قدیم - آموزش فنی - سال سوم دبیرستان - کیامان گورک - چاپ از پیک ایران - ۲۵۳۷ (شاهنشاهی)
- راز طول عمر اتومبیل - ابش زاده رحمان - انتشارات هنر - چاپ اول - ۱۳۷۱
- درس فنی - آموزش فنی - نظام قدیم آموزشی - کیامان گورک ، کیانیان وهاگن ، پارسراد حسین ، فخارزاده حسن - ۲۵۳۷ (شاهنشاهی)
- درس فنی - آموزش فنی - نظام قدیم آموزشی - کیامان گورک ، کیانیان وهاگن ، پارسراد حسین ، فخارزاده حسن - ۲۵۳۷ (شاهنشاهی)
- درس فنی - آموزش فنی - نظام قدیم آموزشی - صفوی مبرهن اصغر - چاپ از چاپخانه ند - ۲۵۳۷ (شاهنشاهی)
- درس فنی - آموزش فنی - نظام قدیم آموزشی - لاله زاری بهرام چاپ از چاپخانه آرین - ۱۳۶۳
- درس فنی - آموزش فنی - نظام قدیم آموزشی - نصیری زنوزی ، خادمی اقدم صمد - چاپ از شرکت چاپ و نشر ایران - ۱۳۷۱
- درس فنی - آموزش فنی - نظام قدیم آموزشی - زهره منوچهر ، پروین حسین ، بهروزیان حسین - ۱۳۵۷
- درس فنی - آموزش فنی - نظام قدیم آموزشی - بروشکی فیروز - چاپ از چاپخانه چهر - ۲۵۳۷ (شاهنشاهی)
- درس فنی - آموزش فنی - نظام قدیم آموزشی - سجادی سید علی - چاپ از چاپخانه زندگی - ۱۳۶۸

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- درس فنی - آموزش فنی - نظام قدیم آموزشی - محمدی بوساری محمد - چاپ از فرهنگ - ۱۳۷۲
- درس فنی مکانیک - آموزش فنی - نظام قدیم آموزشی - نصیحی ناصر - چاپ از شرکت افست - ۱۳۵۳
- طراحی اجزای ماشین - اسپاتز ام اف ، شاپ تی ای ، هورن برگرال ای - ترجمه : موتابی هدایت - ویراست پنجم - انتشارات آشینا - چاپ دهم - بهار ۱۳۸۵
- طراحی صنعتی - هسکت جان - ترجمه : رضایی نصیر غلامرضا - انتشارات علمی و فرهنگی سمت - چاپ اول - زمستان ۱۳۷۶
- طراحی ماشینهای ابزار - ورنر چارچوت - ترجمه : ولی نژاد عبدا... - انتشارات طراح - چاپ دوم - زمستان ۱۳۷۸
- ماده شناسی - بروشکی هوشنگ - چاپ از شرکت سهامی ایران چاپ - ۱۳۵۳
- مبانی چرخنده ها و چرخنده سازی - ه یوئرت ریچارد - ترجمه : حجتی احمد - شرکت انتشارات فنی ایران - چاپ اول - ۱۳۷۹
- مکانیک اتومبیل - فردوس قدرت ا... - چاپخانه سپهر - چاپ بیست و هشتم - ۱۳۵۴
- نیروده اتومبیل - ترجمه : نبوی سید محمد - آذرماه ۱۳۵۳

۹-۲-۳ اینترنت

- <http://mechanic9001.blogfa.com>
- <http://www.forum.iranianp30.com/showthread.php?t=9109>
- <http://www.iranseda.ir/showFullItem/?r=62827>
- <http://www.zagrosskhodro.com/payam/refs/rno5849y2n1.htm>
- www.mesa-pgu.blogfa.com/cat-1.aspxkhodroha

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- <http://mechanic1985.blogfa.com/>
- <http://en.wikipedia.org/w>
- <http://www.u-me.blogspot.com/1386/02/23/post-124/>
- <http://mechanic-net.blogfa.com/post-8.aspx>
- <http://science-ak.blogfa.com/post-11.aspx>
- <http://en.wikipedia.org/w>
- <http://mechanical.parsibox.com>
- قسمتهایی از بخش تعلیق و ضربه گیر (ترجمه از **sidewinder**)
- سیستم های تعلیق ویژه (ترجمه از **sidewinder**) - دنده های گیربکس اتوماتیک
- ترجمه از شهروز ستاری و احمد همتی
- ترجمه و تدوین: مهندس توماس گراگوسیان
- منبع: **The Motor Ship**
- پی نوشت:
- (۱) **Top Dead Center**
- (۲) **Bottom Dead Center**
- ماهنامه پیام دریا
- سیستم انتقال قدرت دو کلاچه: (ترجمه از کاوه مینایی)
- **Air bags- How they work? - auto.howstuffworks.com**
- **۲. How Air bags work- auto.howstuffworks.com**
- مترجم: فراز سجده ای
- ودا- وبگاه دانش آموزی دانشگاه صنعتی شریف

۹-۲-۴ مصاحبه :

تاریخ ۸۷/۴/۴ - مخاطب: جناب آقای مهندس نوبری . - ماشینهای باگی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- تاریخ ۸۷/۴/۱۶ - مخاطب: جناب آقای دکتر مهدی اخلاقی - ابعاد استراتژیک ماشین باگی
- تاریخ ۸۷/۴/۲۱ - مخاطب: جناب آقای مهندس ارانی. - سود آوری ساخت ماشینهای باگی در ایران
- تاریخ ۸۷/۴/۴ - مخاطب: جناب آقای مهندس نوبری. - سیستم تعلیق ماشینهای باگی
- تاریخ ۸۷/۴/۴ - مخاطب: جناب آقای مهندس نوبری. - سیستم فرمان ماشینهای باگی
- تاریخ ۸۷/۴/۴ - مخاطب: جناب آقای مهندس نوبری. - بررسی تصادفات ماشینهای باگی
- تاریخ ۸۷/۴/۴ - مخاطب: جناب آقای مهندس علی اخلاقی. - تحلیل نقشه های ساخت ماشینهای باگی



پایان