www.softkomak.com

www.softkomak.com

مقدمه..... ۳

فصل اول (دنده ها)

تاریخچه گیربکس های اتوماتیک..... ۵
مجموعه ی خورشیدی یا مجموعه ی دنده های سیاره ای..... ۹
مزیت مهم دنده های خورشیدی..... ۱۰
تعاریف (Definitions) ۱۱
نسبت دنده (Gear Ratio)..... ۱۱
کاهش دنده (of Reduction)..... ۱۱
اوردرایو (Overdrive)..... ۱۲
حرکت مستقیم (Direct Drive)..... ۱۲
خلاص یا آزاد گردی (Neutral or Free Wheeling)..... ۱۲
عضو عکس العملی (Reaction Member) ۱۲
قوانین طرز کار دنده های خورشیدی(The Laws of Planetary Gear Operation) .. ۱۳
قانون خلاص (Law of Neutral)..... ۱۳
قانون کاهش دنده (Law of Reduction..... ۱۴
قانون اوردرایو (Law of Overdrive)..... ۱۶
قانون حرکت مستقیم (Law of Direct Drive)..... ۱۹
قانون دنده عقب (Law of Reverse)..... ۲۲

فصل دوم (سیستم های هیدرولیک و تجهیزات راه انداز)

سیستم های کنترل کننده..... ۲۶
سیستم کنترل دستی..... ۲۶
سیستم کنترل گاورنر..... ۲۷
سیستم کنترل هیدرولیکی..... ۲۷
شناسایی سوپاپ ها..... ۲۷
سوپاپ دستی..... ۲۸
سوپاپ گاز..... ۲۸

www.softkomak.com

سوپاپ گاورنر..... ۲۸
سوپاپ تعدیل(رگلاتور)..... ۲۹
سوپاپ تعویض..... ۲۹
سوپاپ اکومولاتور..... ۲۹
سوپاپ تایمینگ..... ۲۹
باند ها..... ۳۰

فصل سوم (تورک کنورتور)

تورک کنورتور چگونه کار می کند؟..... ۳۸
اصول تورک کنورتور..... ۳۹
اجزای تورکنورتور..... ۴۰
توربین تورک کنورتور..... ۴۳
مزایا و معایب تورک کنورتور..... ۴۶

فصل چهارم (روغن ها)

چهار وظیفه ی اصلی روغن در گیربکس های اتوماتیک..... ۴۸
خصوصیات روغن هیدرولیک..... ۴۸
انواع روغن های توصیه شده توسط کارخانجات برای سرویس جعبه دنده..... ۴۹
کنترل سطح روغن..... ۵۰
کنترل کیفیت روغن..... ۵۱
راهنمای عملی روانکاری درجعبه دنده های اتوماتیک و تراکتور..... ۵۱
عملکرد و سیر تکاملی روغن های A.T.F..... ۵۶
عمده ترین ویژگی های روغن های A.T.F..... ۵۶
سیر تکاملی روغن های A.T.F..... ۶۰

www.softkomak.com

مقدمه :

در حال حاضر صنعت خودروسازی در جهان با سرعت زیاد به سمت استفاده از اتومبیل های دنده اتوماتیک (گیربکس اتوماتیک) می رود، این در حالی است که سیستم های گیربکس اتوماتیک نسبت به نوع معمولی دارای مزایا و فواید فوق العاده زیادی است که بسیاری از این فواید هنوز ناشناخته مانده است. یکی از مهم ترین مزیت های گیربکس اتوماتیک این است که دنده ها را به طور خودکار تعویض کرده و وظایف راننده را به خصوص افرادی که عادت به تعویض زیاد دنده ها دارند، کاهش می دهد. در نتیجه لازم هم نیست که راننده در این زمینه مهارت خاص رانندگی داشته باشد. در سیستم های اتوماتیک، انتقال قدرت متناسب با مقاومت مسیر حرکت، در مواقع لزوم تعویض دنده ها به صورت خودکار انجام می شود. در خودروهایی که دارای گیربکس معمولی هستند، سرعت بیش از حد یا عدم هماهنگی بین سرعت چرخ ها به خصوص در صورتی که راننده هم مهارت کافی نداشته باشد، موجب استهلاک سریع خودرو می شود در حالی که در خودروهای گیربکس اتوماتیک، راننده فقط به سیستم تغییر وضعیت دنده ها و پدال گاز برای راندن خودرو نیاز دارد که این امر لذت رانندگی را هم به همراه دارد .

www.softkomak.com

فصل اول

دنده ها

www.softkomak.com

تاریخچه گیربکس های اتوماتیک :

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 گام موفقیت آمیزی در ابداع جعبه دنده های نیمه اتوماتیک برداشته شد و بدین لحاظ کرایسلر مشهور گردید . جعبه دنده های نیمه اتوماتیکی که طراحی گردید به نام های مختلف در تجارت شناخته شد مانند: و در طراحی های بعد به جای کلاچ هیدرولیکی مبدل گشتاور هیدرولیکی جایگزین شد و به نام های کرایسلر تورک – درایو و پلی موث هیدرایو نامیده شد. مشاهده می شود که در آن ها 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 اتومبیل اولدزموبیل به کار برد . این طراحی اولین بار در اتومبیل اولدزموبیل به کار برد . 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 ی 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 .)

www.softkomak.com

در سال ۱۹۴۸ بیوک جعبه جعبه دنده دایناflو 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 – ا – ماتیک 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 ی ۱ : ۱/۲۷ می باشد که به طور خودکار در دنده مستقیم قرار می گیرد .

www.softkomak.com

(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 سربالایی 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 است که مشابه جعبه دنده 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 ی 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 باشد که به طور خودکارعمل می کند و در سایر وضعیت ها کلاچ اصطکاکی مبدل گشتاور قطع می باشد که مبدل می تواند حد اکثر نسبت گشتاوری ۱ : ۲/۴ را منتقل نماید . نسبت در دنده یک ۱ : ۱/۸۲ می باشد که جعبه دنده به وسیله اهرم تعویض دنده می تواند در این وضعیت برای عبور درسر بالایی و سرازیری قرار گیرد .

جعبه دنده های اتوماتیک استودبکر که به وسیله 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 ۱ :۲/۳۱ دنده دو ۱: ۱/۴۳ و دنده سه ۱ : ۱ برای حرکت در سر

www.softkomak.com

بالایی و سرازیری با دنده یک می توان توسط توضیحات بعدا گفته خواهد شد . اهرم تعویض دنده به طور دستی جعبه دنده را در وضعیت قرار داد .

تا سال ۱۹۵۵ طراحی جعبه دنده های 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 ها ی امروزی آمریکایی مجهز به جعبه دنده های اتوماتیک می باشند. جعبه دنده اتوماتیک اولترا ماتیک مربوط به اتومبیل پاکارد مسیر قدرت در آن و در جعبه دنده اتوماتیک پاورگلاید و سایر جعبه دنده های اتوماتیک ۲ سرعته یکسان می باشد . 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 ی یک سیستم کنترل هیدرولیکی به طور خودکار تعویض دنده ها را انجام می دهد . ترکیب مبدل گشتاور هیدرلیکی و مجموعه ی دنده های خورشیدی رایج در تعدادی از جعبه دنده های اتوماتیک هم خانواده مانند جعبه دنده های تورک فلایت (کرایسلر) کروئیز – ا – ماتیک (فورد) و هیدرا – ماتیک (جنرال موتور) به کار برده شده است .

یکی از بزرگ ترین مزیت های جعبه دنده های اتوماتیک این است که به طور خودکار دنده ها را تعویض می نماید و وظایف راننده را کاهش می دهد و در نتیجه او مجبور نخواهد بود که در

www.softkomak.com

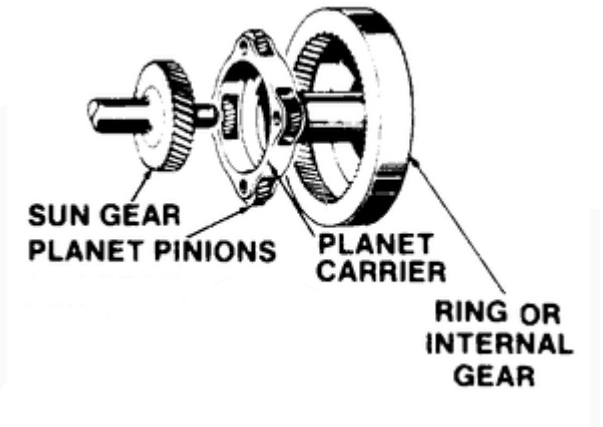
تعویض دنده ها مهارت خاص رانندگی را دارا باشد و متناسب با مقاومت مسیر که بستگی به وزن سرعت و موقعیت اتومبیل دارد به طور خودکار در مواقع لزوم تعویض دنده ها انجام می گردد . در جعبه دنده های معمولی بر اثر سرعت بیش از حد معمول و یا عدم ایجاد هماهنگی بین سرعت چرخ دنده ها هنگام درگیر شدن توسط یک راننده ی غیر 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 .

مجموعه ی خورشیدی یا مجموعه ی دنده های سیاره ای(The Planetary Gear Assembly)

قلب جعبه دنده های اتوماتیک سیستم دنده های خورشیدی است. بنابراین لازم است تا مروری بر ساختمان اساسی یک مجموعه خورشیدی ساده را داشته باشیم .

یک مجموعه خورشیدی یا سیاره ای مطابق شکل زیر شامل یک دنده خورشیدی یا دنده مرکزی است که احاطه شده است با دنده های هرز گرد سیاره ای یا پینیون ها که روی محور نگهدارنده به طور انفرادی در حامل سیاره ای یا قفسه قرار گرفته و حرکت دورانی می کنند و به طور دائم درگیر می باشند و قفسه در داخل دنده داخلی یا رینگی (به این دلیل به این نام خوانده می شود که محیط دایره از داخل دندانه دار شده است) احاطه شده و به طور دائم با پینیون های دنده های سیاره ای در گیر می باشند.

www.softkomak.com



مجموعه ی دنده های خورشیدی یا سیاره ای که نامش از عمل دنده هـای پینیـون سـیاره ای گرفته شده است ، قادرند تا دور محورشان بچرخند و هم زمان اطراف دنـده خورشـیدی دوران نمایند مانند گردش زمین که هم به دور خودش وهم اطراف کره خورشید دوران می نمایند.

مزیت مهم دنده های خورشیدی :

۱- تمام اعضاء مجموعه خورشیدی در یک محور اصلی شریک هستند و در نتیجه همه آن هـا در یک مجموعه قرار گرفته اند.

۲- دنده های خورشیدی همیشه به طور ثابت با هم درگیر می باشند و امکان حذف دندانـه و یا شکستن و سر و صدا کمتر وجود دارد و هم چنین تعویض نسبت دنده سـریع و بطـور خـود کار بدون افت قدرت انجام می گردد.

۳- دنده های خورشیدی نسبت به جعبه دنده های استاندارد می توانند سخت تـر و قـوی تـر باشند و بارهـای گشـتاوری را بطـور وسـیع جابجـا یـا انتقـال نماینـد و دارای حجـم کمتـری

www.softkomak.com

می باشند به این دلیل که بار گشتاوری از میان دنده های سیاره ای عبور می نماید و نیرو به چند دنده سیاره ای که تعداد دنده های درگیر آنها بیشتر می باشد تقسیم می گردد و در نتیجه قدرت انتقال افزایش پیدا می کند.

۴- موقعیت اعضاء مجموعه سیاره ای برای نگه داشتن یا درگیری و قفل نمودن آنها با یکدیگر برای تعویض نسبت دنده ها نسبت به هم رابطه ساده ای دارند.

تعاریف (Definitions):

وقتی که یک سری چرخ دنده با هم به صورت ساده و یا ترکیب شده و یا مانند سیستم خورشیدی در حال گردش می باشند لازم است تا بعضی از اصطلاحات را در مورد توضیح چگونگی کار و تاثیر آن ها بر مسیر قدرت ، عنوان گردد . بنابراین مروری داریم بر تعاریف درگیری دنده که در مورد وظیفه و عملکرد مجموعه ی خورشیدی ضروری می باشد .

نسبت دنده (Gear Ratio):

با چرخش چرخ دنده ورودی می توان دور های مختلفی را در چرخ دنده ی خروجی به دست آورد . در یک ترکیب درگیری ساده اگر تعداد دوران چرخ دنده ورودی ۳ دور و تعداد دوران چرخ دنده خروجی یک دور باشد ، نسبت دنده ۳:۱ خواهد بود .

کاهش دنده (of Reduction):

نسبت دنده باعث می شود که در این حالت گشتاور افزایش و دور کاهش یابد . به عنوان مثال در مورد یک نسبت دنده ۳:۱ اگر گشتاور ورودی ۱۸۰ فوت- پوند و دور ورودی ۲۷۰۰ دور در

www.softkomak.com

دقیقه باشد به ترتیب گشتاور خروجی به ۵۴۰ فوت- پوند و دور خروجی به ۹۰۰ دور در دقیقه تغییر می یابد . (ضایعات و تلفات اصطکاکی که همیشه وجود دارد محسوب نگردیده است .)

اوردرایو (Overdrive) :

این حالت برعکس اثر نسبت کاهش دنده عمل می کند ، عامل نسبت دنده باعث می شود که گشتاور کاهش و دور افزایش یابد . در یک نسبت دنده ۱:۳ اگر گشتاور ورودی ۱۸۰ فوت-پوند و دور ورودی ۲۷۰۰ دور در دقیقه باشد گشتاور خروجی به ۶۰ فوت – پوند و دور خروجی به ۸۱۰۰ دور در دقیقه تغییر خواهد یافت .

حرکت مستقیم (Direct Drive) :

نسبت دنده ۱:۱ و بدون تغییر در گشتاور و دور ورودی می باشد .

خلاص یا آزاد گردی (Neutral or Free Wheeling) :

در این حالت قدرت ورودی وجود دارد ولی قدرت از جعبه دنده خارج نمی گردد .

عضو عکس العملی (Reaction Member) :

در مجموعه خورشیدی اساس حالت انتقال با ثابت بودن یکی از اعضاء مجموعه می باشد که این عمل توسط وسایل اصطکاکی مانند نوارهای ترمز یا باند ، کلاچ های دیسکی چند صفحه ای و کلاچ یک طرفه انجام می گیرد .

www.softkomak.com

قوانین طرز کار دنده های خورشیدی:

(The Laws of Planetary Gear Operation)

طرز کار دنده های خورشیدی توسط پنج قانون اساسی که در واقع کلید آگاهی در مورد مسیر های مختلف اعمال قدرت در تمام جعبه دنده های اتوماتیک می باشند بیان می گردد و آنها عبارتند از : حالت خلاص ، کاهش دنده ،اوردرایو، حرکت مستقیم و دنده عقب که به ترتیب هر یک را مورد بررسی قرار می دهیم.

قانون خلاص (Law of Neutral) :

اگر هر کدام از عضو های مجموعه سیاره ای بچرخد اما هیچ کدام از آنها نگه داشته نشوند خروجی وجود نخواهد داشت . مثلا اگر دنده خورشیدی عضو ورودی باشد اما نه کاریر (قفسه) و نه رینگی ترمز نشود ، پینیون ها حول محور خود خواهند چرخید و کاریر یا دنده رینگی را حول دنده خورشیدی به چرخش در می آورند . البته هر کدام که مقاومت کمتری داشته باشد خواهد چرخید و به جز آن عضوی که همراه پینیون ها می چرخد خروجی دیگری وجود نخواهد داشت . یعنی سیستم خلاص است . نتیجه ای مشابه حالت بالا هنگامی رخ می دهد که دنده رینگی و یا کاریر عضو ورودی باشد و عضو دیگری ترمز نشود ، پینیون ها حول محور خود خواهد چرخید و عضو دارای مقاومت کمتر را خروجی می چرخانند در این حالت سیستم خلاص است .

در جعبه دنده های اتوماتیک حالت خلاص یا مانند فوق است و یا توسط محور توربین مبدل گشتاور که ورودی جعبه دنده است قطع می گردد و در تمام تولیدات جدید جعبه دنده های

www.softkomak.com

اتوماتیک ۲ سرعته (**T-300**) **Jetaway** ، پاور گلایدوتورک داریو جعبه دنده های هستند که وضعیت خلاص از طریق هرز کار کردن دنده ها عملی می گردد و در بقیه جعبه دنده ها وضعیت خلاص از طریق قطع محور توربین مبدل انجام می گیرد .

قانون کاهش دنده (Law of Reduction) :

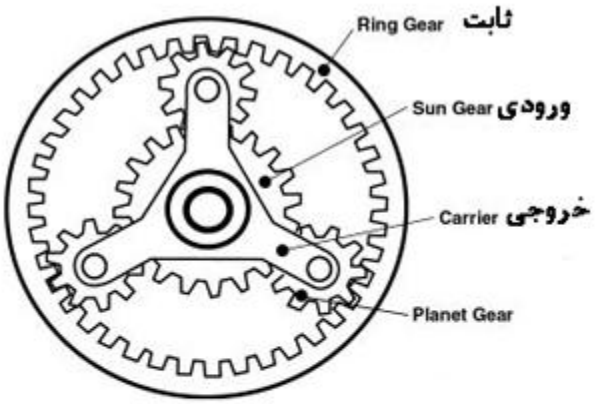
اگر کاریر عضو خروجی باشد و هر یک از عضو های دیگر عضو ورودی باشند و بالاخره عضو باقیمانده ثابت باشد ، نتیجه کاهش دور خواهد بود . دوران خروجی نیز در جهت دوران ورودی خواهد بود . توجه داشته باشید که در هر دو روش ایجاد کاهش دور ، کاریر (قفسه) عضو خروجی است.

روش اول

- **دنده رینگی – ورودی**
- **دنده خورشیدی – ثابت**
- **کاریر – خروجی**

دنده رینگی عضو ورودی است و در جهت عقربه ساعت می چرخد .

www.softkomak.com



روش کاهش سرعت

دنده خورشیدی : در جهت عقربه های ساعت
پینیون ها : خلاف جهت عقربه های ساعت
کاریر : در جهت عقربه های ساعت

دنده خورشیدی ثابت است چون دنده رینگی در جهت عقربه ساعت می چرخد پینیون ها را در جهت عقربه ساعت می چرخاند . و چون پینیون ها با دنده خورشیدی ثابت درگیر هستند در جهت عقربه ساعت حول آن دوران می کنند .

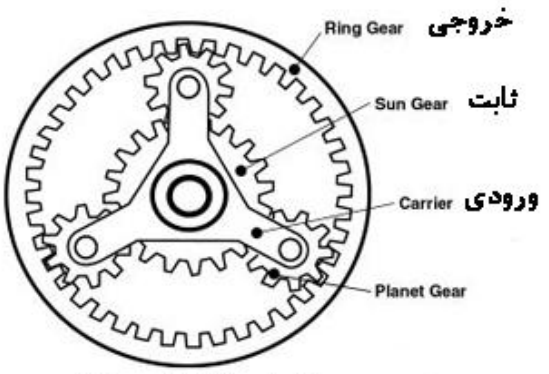
دوران کاریر در جهت عقربه ساعت همراه پینیون ها با کاهش سرعت توام است . کاریر عضو خروجی است .

روش دوم

- **دنده خورشیدی – ورودی**
- **دنده رینگی – ثابت**
- **کاریر – خروجی**

www.softkomak.com

اگر دنده خورشیدی عضو ورودی باشد و در جهت عقربه ساعت بچرخد پینیون ها در جهت عکس عقربه ساعت خواهند چرخید .



روش دوم کاهش سرعت

دنده رینگی : در جهت عقربه های ساعت
پینیون ها : در جهت عقربه های ساعت
کاریر : در جهت عقربه های ساعت

چون دنده رینگی ثابت است محور پینیون های درگیر با آن در جهت عقربه ساعت دندانه های داخلی دنده رینگی را می پیماید و کاریر را با خود جابجا می کنند . کاریر در این حالت نیز عضو خروجی است و در همان جهت دوران دنده خورشیدی با سرعت کمتر خواهد چرخید .

قانون اوردرایو (Law of Overdrive) :

اگر کاریر عضو ورودی باشد و یکی از عضو های باقی مانده ثابت باشند ، عضو خروجی سریعتر از عضو ورودی خواهد چرخید . جهت دوران شفت های ورودی و خروجی یکسان خواهد بود .

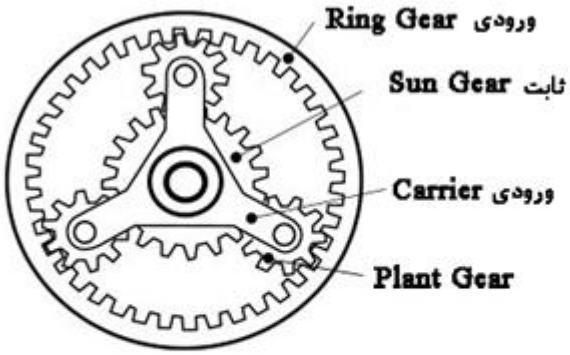
توجه داشته باشید که در هر دو روش ایجاد اوردرایو ، کاریر عضو ورودی است.

www.softkomak.com

روش اول

- کاریر – ورودی
- دنده رینگی – ثابت
- دنده خورشیدی – خروجی

کاریر عضو ورودی است و در جهت عقربه ساعت می چرخد .



روش اول برای اوردرایو

دنده رینگی : در جهت عقربه های ساعت
پینیون ها : در جهت عقربه های ساعت
کاریر : در جهت عقربه های ساعت

دنده رینگی ثابت است . پینیون ها در داخل دنده رینگی ثابت شده خلاف عقربه ساعت می چرخند . در این حالت پینیون ها دنده خورشیدی را در جهت عقربه ساعت می چرخانند و در این صورت دنده خورشیدی خروجی است . دنده خورشیدی خروجی در همان جهت دوران کاریر می چرخد اما سرعت بیشتر .

www.softkomak.com

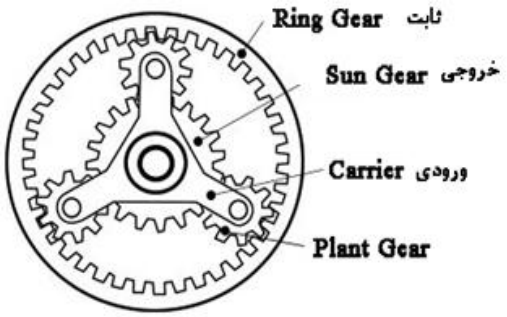
روش دوم

- کاریر – ورودی
- دنده خورشیدی – ثابت
- دنده رینگی – خروجی

کاریر عضو ورودی است و دورانش در جهت عقربه ساعت است ، اما دنده خورشیدی ثابت است

.

پینیون ها در جهت عقربه ساعت می چرخند و دنده رینگی را در جهت عقربه ساعت می چرخانند . دنده رینگی عضو خروجی است و در جهت دوران کاریر ورودی اما با سرعت بیشتر دوران می کند .



روش دوم برای اوردرایو

دنده خورشیدی : در جهت عقربه های ساعت
پنیون ها : خلاف جهت عقربه های ساعت
کاریر : در جهت عقربه های ساعت

www.softkomak.com

قانون حرکت مستقیم (Law of Direct Drive) :

چنانچه هر دو عضو از این مجموعه دنده سیاره ایی به هم متصل شده و بـه یـک عضـو ورودی واحد تبدیل شوند ، در این صورت این دو عضو در یک جهت و بـا یـک سـرعت مـی چرخنـد . تحت این شرایط عضو سوم از مجموعه دنده به دو عضو دیگر قفل شده و در همان جهـت و بـا همان سرعت می چرخد و نتیجه حرکت مستقیم یا نسبت دنده ۱: ۱ است .

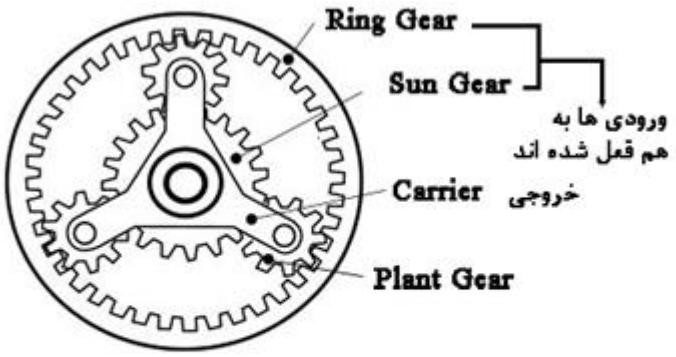
با مجموعه دنده سیاره ای ساده سه راه برای ایجاد حرکت مسـتقیم وجـود دارد توجـه داشـته باشید که در هر حالت عضو سوم به دو عضو دیگر قفل می شود چـون از چـرخش پینیـون هـا ممانعت به عمل می آید . به جهت نتایج بدست آمـده در عملـی تـرین طـرح ، تنهـا روش اول برای ایجاد حرکت مستقیم به طور معمول در گیربکس های مدرن کاربرد دارد .

روش اول

- **دنده خورشیدی و رینگی – ورودی**
- **کاریر – خروجی**

دنده خورشیدی و دنده رینگی به هم قفل شده و در جهت عقربه ساعت می چرخند .

www.softkomak.com



روش اول برای ایجاد حرکت مستقیم

دنده رینگی : در جهت عقربه های ساعت
دنده خورشیدی : جهت عقربه های ساعت
کاریر : جهت عقربه های ساعت
پینیون ها : نمی چرخند

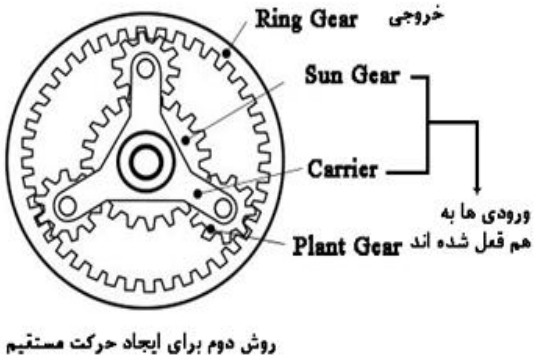
از آنجا که دنده خورشیدی و دنده رینگی به هم قفل شده اند . از چرخش پینیون ها حول محور خود جلوگیری می کنند چون این پینیون ها نسبت به دنده خورشیدی و یا دنده رینگی حرکت و یا چرخشی ندارند ، کاریر نیز قفل می شود . در نتیجه کل مجموعه دنده سیاره ایی به همدیگر قفل می شوند و مانند یک مجموعه واحد می چرخند .

روش دوم

- **دنده خورشیدی و کاریر – ورودی**
- **دنده رینگی – خروجی**
-

همچنین ممکن است کاریر و دنده خورشیدی را به هم قفل کرد و آن ها را در جهت عقربه ساعت چرخاند .

www.softkomak.com



روش دوم برای ایجاد حرکت مستقیم

دنده رینگی : در جهت عقربه های ساعت
دنده خورشیدی : جهت عقربه های ساعت
کاریر : جهت عقربه های ساعت
پینیون ها : نمی چرخند

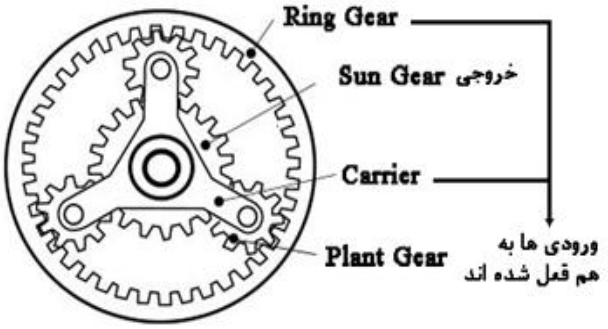
چون کاریر و دنده خورشیدی به هم قفل می شوند پینیون ها نمی توانند حول دنده خورشیدی حرکت کنند و یا حول محورشان بچرخند . بنابراین پینیون ها دنده خورشیدی را نگه می دارند و بار دیگر مجموعه به صورت یک پارچه می چرخد .

روش سوم

- **دنده رینگی و کاریر – ورودی**
- **دنده خورشیدی – خروجی**

اگر دنده رینگی و کاریر قفل شوند و با هم در جهت عقربه ساعت بچرخند .

www.softkomak.com



روش سوم برای ایجاد حرکت مستقیم

دنده رینگی : در جهت عقربه های ساعت
دنده خورشیدی : جهت عقربه های ساعت
کاریر : جهت عقربه های ساعت
پینیون ها : نمی چرخند

نتیجه مانند حالتی است که دنده خورشیدی و کاریر قفل شوند . پینیون ها نمی تواند بچرخند و دنده خورشیدی را به اعضای دیگر مجموعه قفل می کنند ، در این حالت کل مجموعه در یک جهت و با یک سرعت می چرخد

قانون دنده عقب (Law of Reverse) :

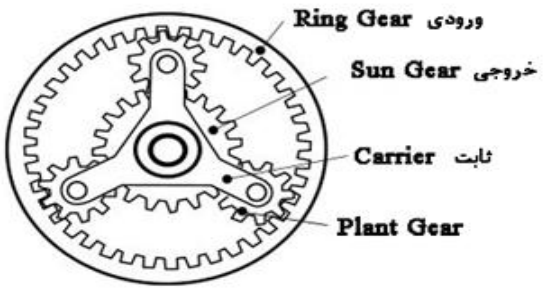
چنان چه کاریر ثابت باشد و یکی از دو عضو باقیمانده ورودی باشند عضو آخری عضو خروجی خواهد و در جهت عکس دوران می کند . چرخش پینیون ها در داخل کاریر ثابت شده جهت دوران را از عضو ورودی به عضو خروجی معکوس می کنند . توجه داشته باشید که در هر دو حالت معکوس کاریر ثابت است .

www.softkomak.com

روش اول

- کاریر – ثابت
- دنده رینگی – ورودی
- دنده خورشیدی – خروجی

دنده رینگی ورودی است و در جهت عقربه ساعت می چرخد .



روش اول برای ایجاد حرکت معکوس

دنده رینگی : در جهت عقربه های ساعت
پینیون ها : در جهت عقربه های ساعت
خورشیدی : خلاف جهت عقربه های ساعت

کاریر ثابت است اما پینیون ها بر روی محور خود در جهت عقربه ساعت می چرخند . پینیون ها دنده خورشیدی را در جهت عکس عقربه ساعت می چرخانند لذا دنده خورشیدی خروجی سریعتر از دنده رینگی ورودی اما در جهت عکس دوران می کند . این حالت اوردرایو معکوس است .

روش دوم

- دنده خورشیدی – ورودی
- کاریر – ثابت

www.softkomak.com

- **دنده رینگی – خروجی**

دنده خورشیدی عضو ورودی اس و در جهت عقربه ساعت می چرخد .

کاریر ثابت است اما پینیون ها روی محور خود و در جهت عکس می چرخند و دنده رینگی را نیز در همان جهت می چرخانند . دنده رینگی خروجی در این حالت با سرعت کمتر اما در جهت عکس عضو ورودی می چرخد و این حالت معکوس توام با کاهش دور است .

www.softkomak.com

فصل دوم

سیستم های هیدرولیک
و تجهیزات راه انداز

www.softkomak.com

سیستم های کنترل کننده :

جعبه دنده های اتوماتیک دارای سیستم های کنترل کننده ای می باشند که اولا جعبه دنده را با موتور مربوط می سازد بدین ترتیب که هر گونه تغییرات موتور را عینا به جعبه دنده منتقل می نمایند و باعث تعویض دنده ها می گردند . ثانیا ارتباط راننده با جعبه دنده را به وسیله اهرم تغییر وضعیت به طور دستی بر قرار می سازد که هر کدام به نوبه ی خود دارای وظایفی می باشد :

سیستم کنترل دستی :

ارتباط راننده به جعبه دنده را بر قرار می سازد و تغییر وضعیت اهرم تعویض دنده ها را به وسیله ی اتصالات آن به سوپاپ دستی واقع در بدنه ی سوپاپ سیستم کنترل هیدرولیکی منتقل می نماید . سیستم کنترل دریچه گاز : این سیستم گشتاور موتور را احساس می کند و شامل مجموعه ی سوپاپ تعدیل فشار در بدنه ی سوپاپ سیستم کنترل هیدرولیکی می باشد و این سیستم اثر گشتاور ورودی را یا به وسیله ی اهرم های اتصال به طور مکانیکی از پدال گاز به جعبه دنده و یا به وسیله ی 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 هااشکالی 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 .

www.softkomak.com

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 ی 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 هیدرو لیک 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 راننده و مجموعه ی سوپاپ تعویض دنده به طور خودکار می باشد .

شناسایی سوپاپ ها :

قبل از خواندن این پست بهتره پست قبلی من را که در مورد طرز کار سوپاپ ها بود را بخوانید(اینجا کلیک کنید) در یک گیربکس اتوماتیک که که تعویض دنده ها به طریق هیدرولیکی عمل می کند تعداد زیادی سوپاپ های تفاضلی و قرقره ای موجود است، که در

www.softkomak.com

یک صفحه ساعت نصب شده اند. این صفحه در بعضی گیربکس ها زیر مجموعه های خورشیدی به صورت خوابیده و در بعضی ها قبل از مجموعه ها خورشیدی قرار دارد. این قطعه ی خیلی مهمی است که تعویض دنده را به عهده دارد.

در یک گیربکس اتوماتیک سوپاپ های زیادی وجود دارد که ما در اینجا فقط به مهم ترین آن ها می پردازیم. ضمنا طراحی های مختلفی وجود دارد ولی اصول کارکرد یکسانی دارند بنابراین به دنبال یک طرح قالب نباشید.

سوپاپ دستی:

این سوپاپ حرکت مکانیکی دارد و توسط اهرم انتخاب وضعیت دنده کنترل می شود (N,D,R,1.2)

سوپاپ گاز :

این سوپاپ می تواند سیمی یا خلائی باشد. سیم پدال گاز یا خلا مانیفولد هوا عامل کنترل کننده ان هستند. این سوپاپ وظیفه هماهنگ سازی دور موتور با فشار روغن است، طوری که اگر دور موتور بالا رود فشار روغن حاصل از این سوپاپ نیز بالا می رود.

سوپاپ گاورنر :

این سوپاپ حرکت گریز از مرگز دارد و در خروجی گیربکس نصب می شود. فشار روغن خروجی این سوپاپ با سرعت خودرو نسبت مستقیم دارد.

www.softkomak.com

سوپاپ تعدیل(رگلاتور) :

این سوپاپ وظیفه تعدیل فشار روغن خروجی پمپ به سوپاپهای دیگر را دارد.فشار خط را تعیین می کند در برخی موارد کاربردهای دیگری هم دارد مثلا می تواند فشار روغن در دنده عقب را برای درگیری بهتر کلاچ ها ،زیاد می کند.حرکت این سوپاپ هیدرولیکی است.

سوپاپ تعویض :

تعداد این سوپاپها بستگی به تعداد دنده ها یک گیربکس دارد.تعداد ان برابر است با تعداد دنده ها منهای یک. مثلا اگر سه دنده است دو تا سوپاپ دارد.حرکت این سوپاپ هیدرولیکی است.

سوپاپ اکومولاتور:

یک مخزن که فنری دارد و روغن در ان تحت فشار ذخیره می شوند. وظایف مختلفی دارد مثلا برای اینکه تعویض دنده با کاهش فشار روبرو نشویم این مخزن فشار مورد نیاز را جبران می کند.

سوپاپ تایمینگ :

این سوپاپ کمک به خلاص شدن سوپاپ تعویض دنده قبلی و درگیری دنده جدید است.

در خودروهای جدید شاید خیلی از این سوپاپ ها را نبینید. مثلا ۲۰۶ از شیرهای برقی به جای سوپاپ استفاده می کند که عملیات تعویض را انجام می دهد. داده هایی مثل سرعت

www.softkomak.com

خودرو و دور موتور می توانند از طریق الکتریکی عمل کنند و یک شیر برقی با ایجاد فشار متناسب با جریان ان می تواند به سوپاپ ها ی تعویض دستور دهد.

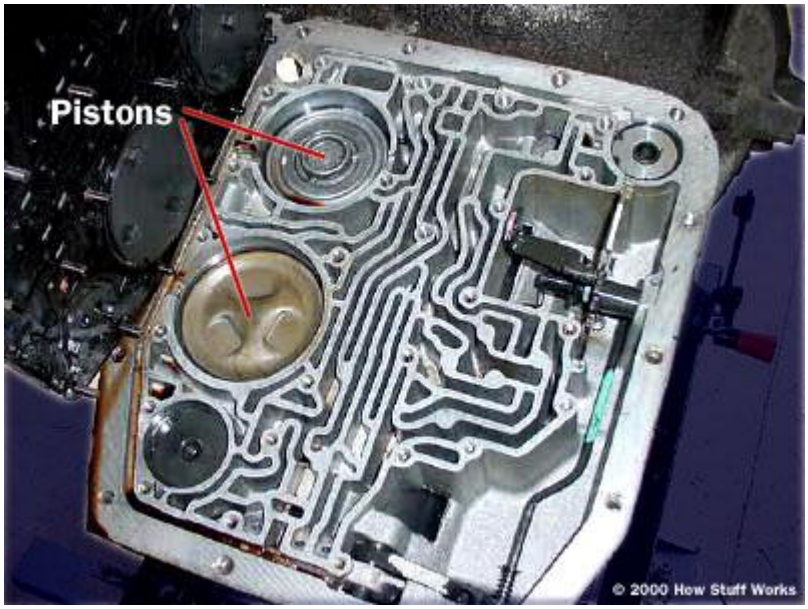
باند ها :

در این گیربکس دو باند وجود دارد . باندها در یک گیربکس معمولاً فولادی هستند ، که به دور بخشی از دستگاه چرخ دنده های انتقال توان (دارم کلاچ) پیچده می شوند ، و به پوسته متصل شده اند . آنها توسط سیلندر های هیدرولیک در داخل گیربکس به کار انداخته می شوند .

نمونه ای از باند

در شکل بالا ، شما می توانید یکی از باندها را در داخل پوسته گیربکس ببینید . دنده خارج شده اند . میله فلزی (کار انداز ، تیغه فشاری) به پیستون وصل شده ، که باند ها را کار می اندازد .

www.softkomak.com



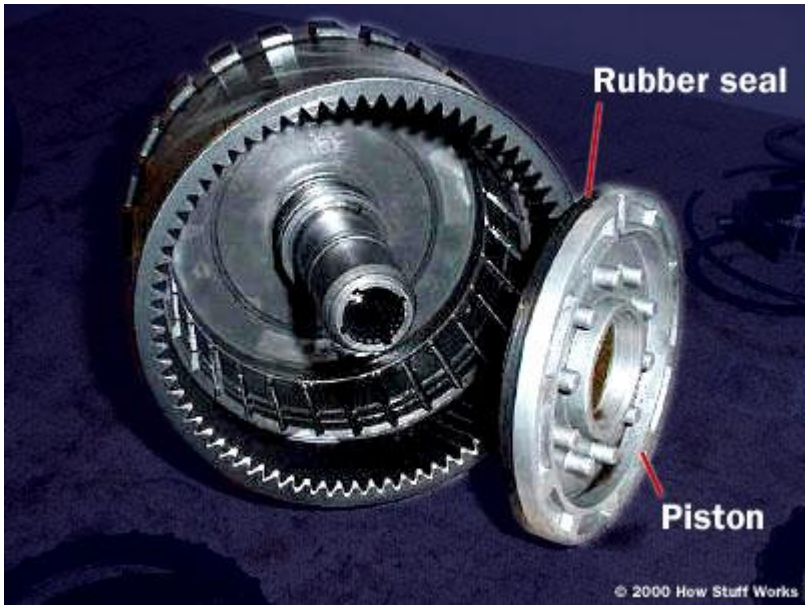
پیستون های ، راه انداز باند ها

در شکل بالا شما می توانید دو پیستون که باند ها را به کار می اندازند را ببینید . فشار هیدرولیکی که توسط مجموعه از سوپاپ به سیلندر وارد می شود ، عامل حرکت پیستون و وارد کردن فشار به باند است ، که قسمت های از دستگاه چرخ دنده ها را قفل می کند .

کلاچ در این گیربکس اندکی پیچیده تر هستند . در این گیربکس چهار کلاچ وجود دارد . برای درگیر کردن این کلاچ ، فشار روغن به پشت پیستون کلاچ هدایت می شود و در نتیجه پیستون به حرکت در می آید و صفحه ها را به هم می فشارد .

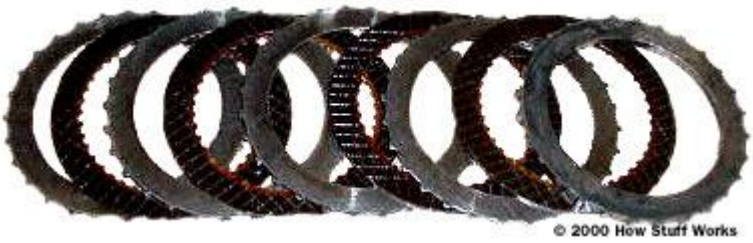
فنر ها اطمینان حاصل می کنند که وقتی فشار کاهش می یابد کلاچ ها آزاد شوند . شما در شکل زیر می توانید پیستون و درام کلاچ را ببینید . به واشر لاستیکی پیستون توجه کنید ، این یکی از قطعاتی است که در موقعی که شما گیربکس را تعمییر می کنید باید تعویض بشوند .

www.softkomak.com



نمونه ای از درام کلاچ

در شکل بعدی لایه های متناوب از کلاچ (صفحات با مواد اصطکاکی) و صفحات فولادی نشان داده شده است . مواد اصطکاکی (صفحه کلاچ ها) از درون هزار خار دارند ، جایی که آن یکی از دنده ها را قفل می کند (درام کلاچ) و صفحات فولادی از بیرون هزار خار دارند که با قسمت داخلی بدنه گیربکس درگیر هستند . همچنین صفحات کلاچ موقعی که گیربکس تعمیر می شود باید تعویض شوند.



نمونه ای از صفحات کلاچ

www.softkomak.com

فشار برای کلاچ ها از طریق گذرگاه ها که در میله قرار دارند تغذیه می شود . سیستم کنترل هیدرولیکی با هر گشتاور معینی ، کلاچ ها و باندها را دارای انرژی می کند .

وقتی که شما خودرو را در وضعیت پارک قرار می دهید :

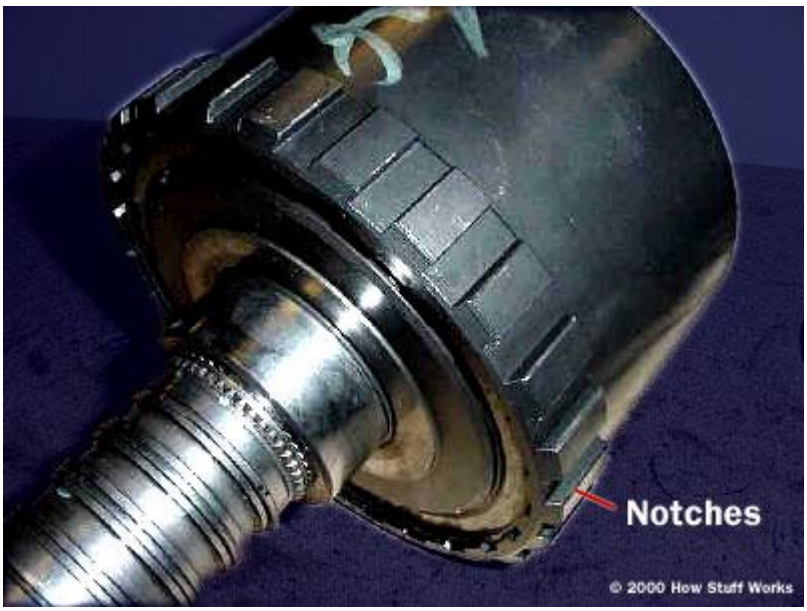
آن ممکن است شبیه یک چیز ساده ای که گیربکس را قفل می کند باشد و آن را از چرخش باز دارد . اما واقعاً نیازمند یک سری مقرارت پیچیده برای این مکانیسم است .

- شما باید قادر باشید آن را آزاد کنید موقعی که ماشین بر روی تپه (سربالای) است .

- شما باید بتوانید این مکانیسم را درگیر کنید حتی اگر اهرم با دنده در یک راستا (تنظیم) نباشد .

- وقتی که درگیر است، تا اندازه ای مانع از پریدن اهرم و آزاد شدن آن می شود .

این مکانیسمی است که همه این موارد را نسبتاً مرتب انجام می دهد . اجازه دهید ابتدا به بعضی از قسمت های آن نگاهی داشته باشیم .



www.softkomak.com

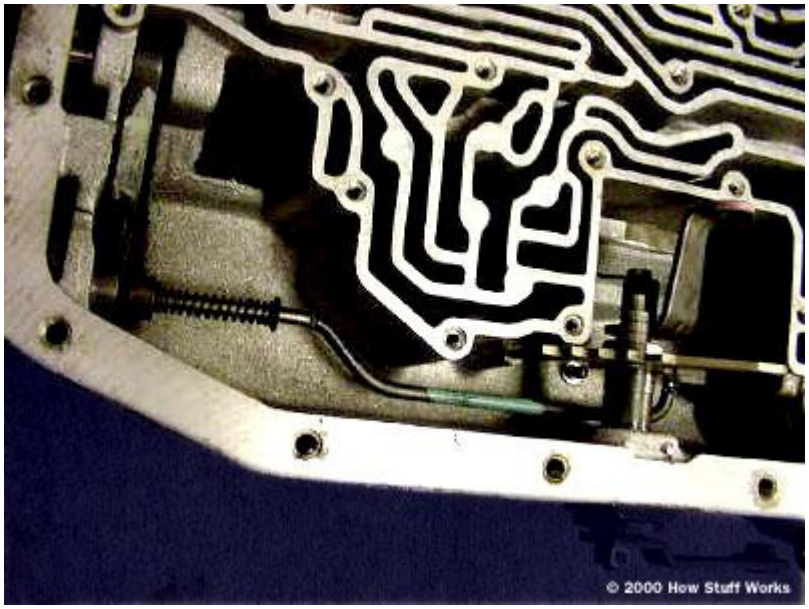
شفت خروجی گیربکس: شیارهای مربعی شکل توسط مکانیسم پارک قفل درگیر می شوند و مانع حرکت ماشین می شوند .

مکانیسم قفل دنده پارک ، دندانه های روی شفت خروجی را برای ثابت نگه داشتن خودرو، درگیر می کند . این بخشی از گیربکس است که به میل گاردان وصل شده است . بنابراین با نچرخیدن (ثابت بودن) این بخش مانع حرکت خودرو می شود .

در شکل بالا شما برآمدگی مکانیسم پارک قفل را درداخل پوسته می ببینید ، جایی که دنده ها در داخل آن قرار گرفته است . به سمت مخروطی شکل آن توجه کنید . آن به آزاد شدن قفل پارک ، موقعی که شما در سربالایی پارک کرده اید کمک می کند . نیروی حاصل از وزن

www.softkomak.com

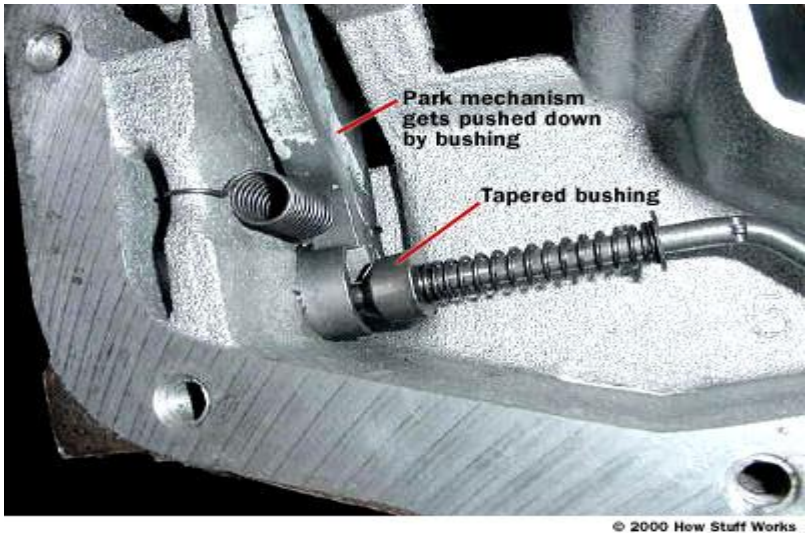
خودرو به بیرون آمدن (فشار وارد می کند تا مکانیسم پارک قفل آزاد شود) مکانیسم پارک قفل کمک می کند . به دلیل زاویه دار بودن مخروطی شکل .



نمای از میله کار انداز مکانیسم پارک

این میله به یک کابل وصل شده که توسط دسته دنده در داخل خودرو شما به کار انداخته می شود .

www.softkomak.com



نمایی از مکانیسم قفل دنده پارک

موقعی که دسته دنده در حالت پارک قرار دارد میله بر خلاف فنر بوش مخروطی کوچک را فشار می دهد . وقتی مکانیسم پارک قفل در یک راستا باشد (تنظیم باشد) به منظور این که آن بتواند یکی از شیار ها در بخش خروجی دنده متوقف شود . بوش مخروطی شکل ، مکانیسم را به سمت پایین فشار خواهد داد . اگر مکانیسم در یکی از نقاط مهم در خروجی در یک راستا (تنظیم) باشد . بنابراین فنر بر روی بوش مخروطی فشرده خواهد شد ، اما اهرم در این حالت قفل نخواهد شد تا این که خودرو کمی حرکت کند و دندانه ها به درستی همراستا (تنظیم) شود . آن باید کمی حرکت کند تا این که دندانه ها همراستا بشوند تا جایی که مکانیسم قفل پارک بتواند در آن حالت متوقف شود .

به دلیل مذکور در برخی موقع وقتی که ما پایمان را از روی پدال ترمز بر می داریم خودرو اندکی حرکت می کند .

www.softkomak.com

فصل سوم

تورک کنورتور

www.softkomak.com

تورک کنورتور چگونه کار می کند :

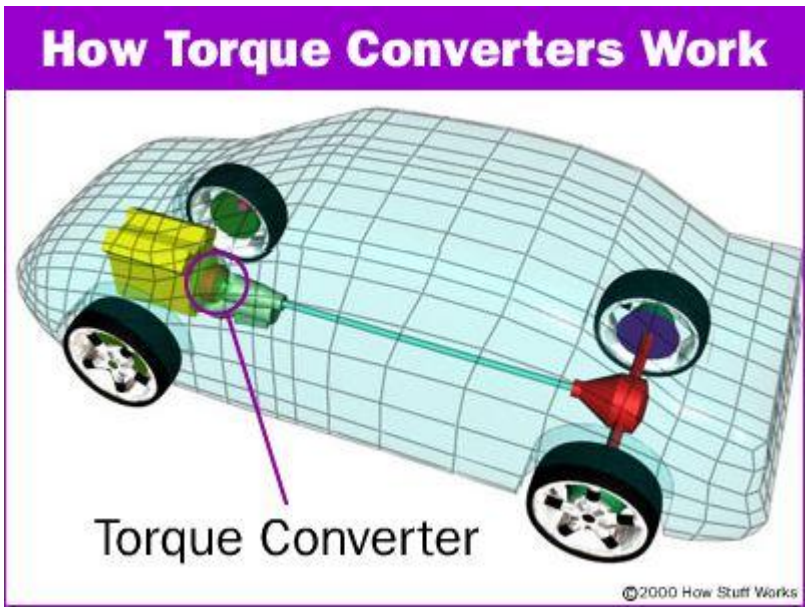
اگر شما راجع به گیربکس های دستی خوانده باشید ، می دانید که موتور به وسیله کلاچ به گیربکس وصل شده است . بدون این ارتباط اتومبیل برای این که بتواند بطور کامل توقف کند موتور باید خاموش شود . اما اتومبیل های با گیربکس اتوماتیک کلاچی برای قطع جریان نیرو از موتور به گیربکس را ندارند . در عوض در آنها از وسیله ی جالبی استفاده شده که تورک کنورتور نامیده می شود . آن ممکن است به اندازه کافی بزرگ نباشد اما چیزهایی که داخل آن قرار دارند خیلی جالب هستند .

ما در این مقاله خواهیم آموخت که چرا ماشین های با گیربکس اتوماتیک به تورک کنورتور نیاز دارند و اینکه تورک کنورتور چگونه کار می کند و برخی مزایا و معایب آن چیست ؟

www.softkomak.com

اصول تورک کنورتور

اتومبیل های دارای گیربکس دستی نیز مانند اتومبیل های با گیربکس اتوماتیک نیاز به وسیله ای دارند که به موتور اجازه بدهد موقعی که چرخ ها و دنده ها در گیربکس توقف کرده اند ، موتور روشن بماند . اتومبیل های با گیربکس دستی برای قطع جریان نیرو از موتور به گیربکس از کلاچ استفاده می کنند و اتومبیل های با گیربکس اتوماتیک از تورک کنورتور استفاده می کنند .



تورک کنورتور بین گیربکس و موتور واقع شده است .

تورک کنورتور نوعی کوپلینگ هیدرولیکی است که به موتور اجازه می دهد مستقل از گیربکس بچرخد . موقعی که موتور به آرامی کار می کند (مانند وقتی که در حالت خلاص کار می کند) میزان گشتاوری که از طریق تورک کنورتور انتقال می یابد خیلی کم است بنابراین برای نگه داشتن اتومبیل تنها یکه فشار اندک بر روی پدال ترمز کافی است . موقعی

www.softkomak.com

که ماشین توقف کرده اگر شما پدال گاز را فشار دهید برای نگه داشتن اتومبیل باید پدال ترمز را بیشتر فشار دهید . زیرا موقعی که پدال گاز را فشار داده اید سرعت موتور بالا می رود و پمپ ها روغن بیشتر وارد تورک کنورتور می کنند ، که موجب می شود گشتاور بیشتری به چرخ ها انتقال یابد .

اجزای تور کنورتور :

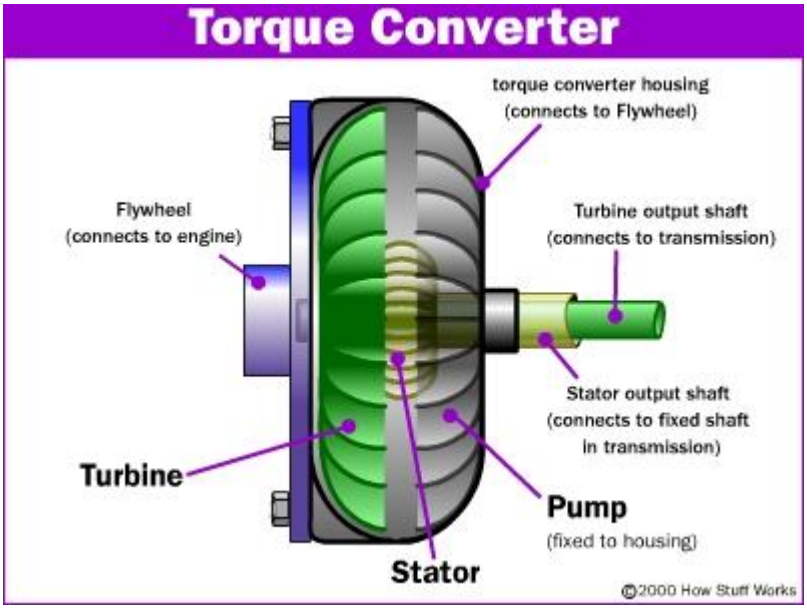
همان طور که در شکل نشان داده شده چهار قطعه درز داخل محفظه محکم تورک کنورتور قرار دارد

- پمپ
- توربین
- استاتور
- روغن گیربکس

اجزای یک تورک کنورتور (از چپ به راست) : توربین ، استاتور و پمپ

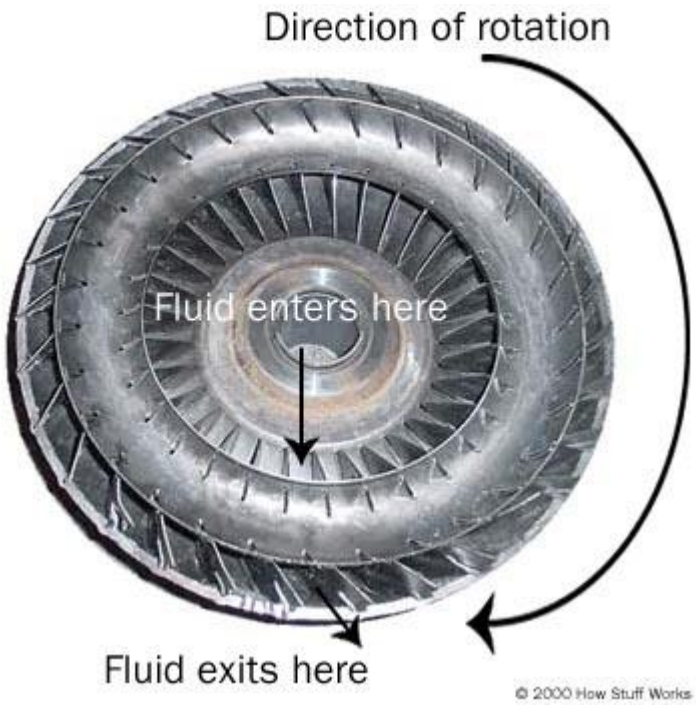
www.softkomak.com

محفظه تورک کنورتور به چرخ فلایویل موتور پیچ شده ، بنابراین با سرعتی که موتور کار می کند می چرخد . پره های سازنده پمپ تورک کنورتور که به بدنه تورک کنورتور چسبیده اند با همان سرعت موتور می چرخند در نمای پایین نحوه اتصال اجزای داخل تورک کنورتور نشان داده شده است .



پمپ داخل تورک کنورتور نوعی پمپ سانتریفوژی (گریز از مرکز) است. چنان که پمپ می چرخد روغن به بیرون پرتاب می شود ، مانند یک ماشین لباس شویی که وقتی کار می کند آب و لباس ها را به جداره های ماشین لباس شویی پرتاب می کند . وقتی که روغن به بیرون پرتاپ می شود خلاء به وجود می آید که روغن بیشتری را به مرکز می کشد .

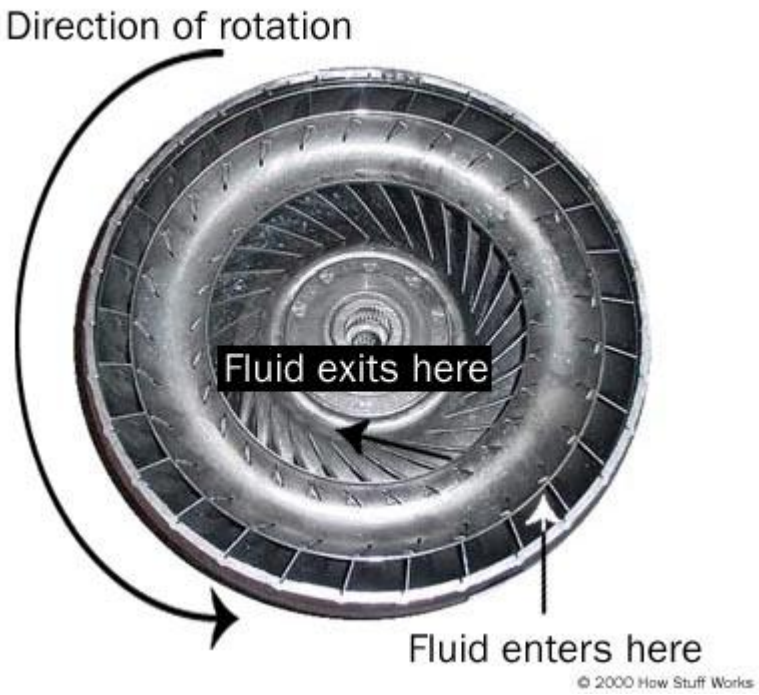
www.softkomak.com



نمای از پمپ تورک کنورتور که به بدنه چسبیده

روغن وارد تیغه های توربین می شود که توربین به گیربکس وصل شده است چرخیدن توربین موجب می شود که شفت ورودی به گیربکس بچرخد ، که اساس حرکت اتومبیل است . شما در شکل زیر می بینید که تیغه های توربین مورب هستند . این برای آن است که روغنی که از بیرون وارد توربین شده قبل از این که از مرکز آن خارج شود باید تغییر جهت بدهد . این تغییر جهت موجب چرخیدن توربین می شود .

www.softkomak.com



توربین تورک کنورتور :

هزار خار وسط توربین را به یاد داشته باشید . این جای است که به گیربکس وصل می شود .

برای تغییر جهت یک جسم متحرک شما باید نیروی به آن جسم وارد کنید ، آن جسم مهم نیست که اتومبیل باشد یا قطره روغن اگر به جسمی نیروی وارد شود که موجب حرکت آن جسم شود منشاء نیرو نیز نیروی در خلاف جهت احساس خواهد کرد . بنابراین توربین باعث می شود روغن تغییر جهت بدهد و روغن موجب چرخش توربین می شود .

روغن خروجی از مرکز توربین در جهت متفاوتی که وارد شده است حرکت می کند . اگر شما در شکل بالا به جهت فلش نگاه کنید می توانید ببینید که روغن خروجی از توربین در جهت مخالف پمپ (و موتور) می چرخد . اگر روغن با پمپ برخورد باعث می شد که موتور آرام کار کند(کند) و نیرو هدر برود و این همان است که چرا تورک کنورتور استاتور دارد .

www.softkomak.com

استاتور روغن برگشتی از توربین را به پمپ می فرستد . که موجب بهتر شدن بازده تورک کنورتور می شود . هزار خار را به یاد داشته باشید که به یک کلاچ یک طرفه داخل استاتور وصل شده است .

استاتور در مرکز تورک کنورتور قرار دارد کار آن به کار گرفتن روغن برگشتی از توربین ، قبل از برخورد دوباره به توربین است . که این کار افزایش چشمگیری در بازده تورک کنورتور دارد . تیغه های استاتور طوری طراحی شده که جهت روغن را تقریباً به طور کامل معکوس می کند . کلاچ یکطرفه (داخل استاتور) به یک شفت ثابت در داخل گیربکس وصل شده (جهتی را که کلاچ می تواند در آن جهت استاتور بچرخد در شکل بالا نشان داده شده). کلاچ یکطرفه برای این است استاتور نمی تواند در هر جهتی که روغن می خواهد ، بچرخد . کلاچ یکطرفه تنها در خلاف جهت نیروهای روغن که به تیغه استاتور برخورد می کنند می تواند بچرخد .

www.softkomak.com

وقتی اتومبیل حرکت می کند یک اتفاق کوچک ، قدری فریبنده می افتد . در اطراف سرعت ۴۰ مایل بر ساعت (۶۴ کیلومتر بر ساعت) هر دو پمپ و توربین تقریباً با سرعت یکسانی می چرخند (پمپ همیشه اندکی سریعتر می چرخد) . در این لحظه روغن برگشتی از توربین که وارد پمپ شده در جهت پمپ می چرخد ، بنابراین شاید فکر کنید دیگر نیازی به استاتور نیست .

با وجود اینکه توربین مسیر روغن تغییر می دهد و آن را به عقب پرتاب می کند ، و در جهتی که توربین می چرخد حرکت روغن خاتمه پیدا می کند. زیرا توربین در جهتی سریعتر می چرخد که روغن در خلاف آن جهت پمپ می شود .

اگر شما در پشت وانتی که با سرعت ۶۰ مایل بر ساعت حرکت می کند ، ایستاده باشید و یک توپ با سرعت ۴۰ مایل بر ساعت به سمت عقب وانت پرتاب کنید توپ با سرعت ۲۰ مایل بر ساعت به سمت جلو حرکت خواهد کرد .

این شبیه چیزی است که در توربین اتفاق می افتد : روغن در یک جهت به عقب پرتاب می شود ، اما نه با سرعتی که در جهت دیگر می خواهد برود .

در این سرعت ها ، واقعاً روغن به پشت تیغه های استاتور ضربه می زند و موجب می شود که استاتور روی کلاچ یکطرفه خلاص بچرخد و مانع حرکت روغن از طریق آن شود .

www.softkomak.com

مزایا و معایب تورک کنورتور :

یکی از کارهای خیلی مهم تورک کنورتور این است که به اتومبیل اجازه می دهد بدون خاموش کردن موتور توقف کند . تورک کنورتور واقعاً به اتومبیل شما گشتاور بیشتری می دهد موقعی که در حین حرکت شتاب می گیرید . تورک کنورتور های جدید می تواند گشتاور موتور را دو تا سه برابر افزایش دهند . این اتفاق تنها موقعی می افتد که موتور سریع تر از گیربکس بچرخد .

در سرعت های بسیار بالا ، گیربکس و موتور تقریباً با سرعت یکسانی کار می کند . به طور مطلوب اگر چه گیربکس با همان سرعت موتور کار بکند این تفاوت در سرعت به علت قدرت تلف شده است .

این است قسمتی از دلیلی که چرا ماشین های با گیربکس اتوماتیک نسبت به ماشین های با گیربکس معمولی بدتر گاز می خورند .

برای مقابله با این اثر ، بعضی ماشین ها تورک کنورتور با کلاچ قفل کننده دارند . وقتی که دو تکه تورک کنورتور به یک سرعت می رسند ، برای رفع لغزش و بهبود راندمان ، این کلاچ آن ها به همدیگر قفل می کند .

www.softkomak.com

فصل چهارم

روغن ها

www.softkomak.com

چهار وظیفه ی اصلی روغن در گیربکس های اتوماتیک :

قدرت موتور را از طریق مبدل گشتاور(کلاچ روغنی) انتقال میدهد.

گرمای جعبه دنده و مبدل گشتاور را به خنک کن منتقل کند.

فشار هیدرولیکی را از طریق سیستم هیدرولیکی انتقال دهد.

مانند روغن موتور تمام قسمتها را روعغنکاری کند.

خصوصیات روغن هیدرولیک :

ثبات اکسیداسیون در مقابل دماهای بالا

ثابت ماندن غلظت در دماهای بالا و پائین

سازگاری با مواد لاستیکی و اصطکاکی

سایر خصوصیات شیمیایی

www.softkomak.com

انواع روغن های توصیه شده توسط کارخانجات برای سرویس جعبه دنده:

شرکت ها	تا سال ۱۹۶۸	از سال ۱۹۶۸ به بعد
American motor	AQ-A Dexron	AQ_A یا Dexron
Chryslerکرایسلر	Dexron یا AQ_A	Dexron یا AQ_A
ford	FیاtypeF _M2C33D	FیاtypeF _M2C33D
General motor	Dexron یا AQ_A	Dexron

فقط از روغن های تصویب شده ای استفاده کنید که توسط کارخانه تعیین گردیده است. برای مثال به علت ناسازگار بودن روغن های dexron , f با جانشین کردن آن ها به جای یکدیگر صفحات اصطکاکی سریعتر ساییده می شود.

هر جعبه دنده با توجه به طراحی ان به یک نوع روغن با ضریب اصطکاک مخصوص (نیرویی برای توقف و یا جلوگیری از حرکت بین دو جسم مجاور هم که به صفحات کلاچ و باند مربوط است.) به خود نیاز دارد، تا وظایف جعبه دنده را به خوبی انجام دهد.

در مورد روغن موتور هم همچنین است و باید در انتخاب ان دقت کرد.به طور مثال روغن موتور تصویب شده باعث ورم کردن واشرها و در نتیجه ابندی بهتر می شود.در حالی که اگر

www.softkomak.com

از یک روغن موتور با فرمول شیمیایی دیگر استفاده کنیم احتمال نشتی و یا حتی خوردگی واشرها و مواد پلاستیکی پیش می آید.

کنترل سطح روغن :

پایین بودن سطح روغن :

باعث ترکیب هوا در روغن، در اثر مکش پمپ می شود. وجود هوا در روغن باعث پوکی می شود و باعث ایجاد قابلیت تراکم می شود. در نتیجه درگیری ها با تاخیر انجام خواهد شد. همچنین پمپ نمی تواند به خوبی مبدل و سیستم هیدرولیک را تغذیه کند و در نتیجه گرمای زیاد باعث فرسوده شدن قطعات خواهد شد.

اثرات بالا بودن سطح روغن :

باعث میشود دنده های جعبه دنده تولید کف و ایجاد حباب مینماید و مانند حالت پایین بودن سطح روغن ، باعث لغزش و گرمای بیش از حد میگردد.کف کردن توام با گرمای زیاد باعث می شود که روغن سریع تر اکسید شود و ایجاد لعاب کند و در نتیجه سوپاپ ها چسبناک می گردند.

www.softkomak.com

کنترل کیفیت روغن :

علائم روغن تیره و سیاه :

وقتی روغن دارای رنگ تیره و سیاه باشد و نیز با بوی سیم پیچ سوخته همراه باشد در این صورت روغن جعبه دنده بیش از اندازه گرم شده و صفحات کلاچ یا باند سوخته است. اگر رنگ روغن تیره باشد ولی بوی سوختگی ندهد تغییر رنگ ان ممکن است از ضد یخ اتیلن گلیکول باشد.

شیری رنگ شدن روغن :

رنگ شیری روغن بدین معنی است که در روغن اب وجود دارد که در اینصورت اب به روغن جعبه دنده راه پیدا کرده است که باعث تورم کنترل کننده ها و نرمی سطوح اصطکاکی می گردد.

لعاب دار شدن روغن :

در این حالت روغن دارای رنگ قهوه ای روشن متمایل به تیره را دارا میباشدو روغن شفافیت و رنگ قرمز خود را از دست میدهد و لعابی روی ان تشکیل می شود که از روی گیج روغن مشخص است (مانند نفت روی اب) لعاب باعث چسبندگی سوپاپها و مسدود کردن مجاری ها میشود که باعث افت فشار خواهد شد.

راهنمای عملی روانکاری درجعبه دنده های اتوماتیک و تراکتور:

در میان روغن های در دسترس, روغن های جعبه دنده های اتوماتیک (ATF), به علت این که باید شرایط بسیار خاصی را ایجاد کنند, از پیچیده ترین روغن ها به حساب می آیند.

www.softkomak.com

مهم ترین ویژگی های این روغن ها عبارتند از: انتقال حرارت, جلوگیری از سایش, روغن کاری, مقاوم در برابر کف کردن و کیفیت خوب انتقال قدرت. به علاوه, این ترکیبات باید با مواد مختلفی که در جعبه دنده وجود دارند, از قبیل سیل ها و دیسک های اصطکاک, سازگار بوده و در درجه حرارت بسیار بالا و پایین و برای هزاران کیلومتر کارکرد, دارای شرایط بسیار خوبی باشند.

سازندگان اصلی جعبه دنده های اتوماتیک, نیازهای روغن کاری را به شرح زیر برای جعبه دنده های خود توصیه کرده اند.

۱. شرکت جنرال موتورز مشخصات Dexron III یا Dexron IV را پیشنهاد کرده است.

۲. شرکت فورد موتور, مایعاتی که مشخصات Mercon را داشته باشند, از سال۱۹۸۷ تا به حال پیشنهاد کرده است. (تمام جعبه دنده های انتقال که قبل از سال۱۹۸۱ ساخته شده اند, نیاز به روغن از نوع F دارند.) مخلوط کردن این روغن ها با یکدیگر (در مواردی که مشخص نشده است), باعث کاهش کیفیت جابه جایی دنده ها خواهد شد. (Mercon V برای جعبه دنده های مدل سال۱۹۹۶ مورد نیاز است).

۳. جعبه دنده های آلیسون- روغنی که دارای مشخصات Allison C-4 باشد برای جعبه دنده هایی که دارای شرایط کاری سخت هستند, پیشنهاد شده است. (سطح مرغوبیت جدید Allison C-5 برای مدل های۱۹۹۶ مورد نیاز است.)

www.softkomak.com

۴. کاترپیلار- روغن هایی که مشخصات TO-4 را دارا باشند, برای تمام سیستم های انتقال, ترمز با دیسک های تر و دیفرانسیل توصیه شده است.

۵. کرایسلر- کرایسلر پیش از این مشخصات Dexron را مورد استفاده قرار می داد ولی از سال۱۹۹۶ به بعد مشخصات MS 7176 را پیشنهاد کرده است.

در سال های اخیر روغن با مشخصات کاترپیلار TO-4 , با مخالفت هایی روبرو شده است, به ویژه در مواردی که اپراتورها مجبور به عدم استفاده از روغن های موتور در این سیستم ها شده اند.

به هر حال از زمانی که کاترپیلار, استفاده از روغن موتور در این سیستم ها را تایید کرد و با توجه به مواردی که در حال حاضر در سیستم های جدید به کار رفته اند, باعث در نظر گرفتن مواردی در رابطه با تطابق با مواد افزودنی موجود در روغن موتور شده است.

اولین مساله ای که توسط شرکت کاترپیلار (و دیگر سازندگانی که از این نوع سیستم های انتقال استفاده می کنند) در نظر گرفته شده این است که در طراحی سیستم های جدید انتقال, نیاز به درجه بالاتری از اصطکاک, به منظور دستیابی به بیشترین اثر دیسک های کلاچ و دیگر سیستم های ترمزی است. در نتیجه در روغن با مشخصات کاترپیلار TO-4 شاید از مواد افزودنی بهبوده دهنده خواص اصطکاک استفاده شده باشد. بنابراین بعضی از روغن های موتور برای این سیستم ها مناسب نیستند. چون ممکن است در فرمولاسیون آنها از ماده افزودنی بهبود دهنده خواص اصطکاک استفاده شده باشد. این مواد افزودنی می توانند به طور جدی روی عملکرد دیسک کلاچ اثر منفی بگذارند.

www.softkomak.com

دومین مورد, عدم تطابق بین مواد افزودنی پاک کننده به ویژه (موادی که در فرمولاسیون روغن موتور بکار برده شده اند) با مواد اصطکاکی دیسک کلاچ و الاستومرها (از قبیل کاسه نمدهای روغن), است.

خیلی از روغن های موتور که امروز مورد استفاده قرار می گیرند دارای ترکیبات آلی نیتروژن دار در مجموعه مواد افزودنی پاک کننده- متفرق کننده هستند. این ترکیبات نیتروژن دار دارای اثر منفی روی سیل های روغن سیستم انتقال بوده و باعث می شوند که این سیل ها چروکیده و یا بیش از حد باد کنند. در هر دو حالت نشتی روغن در سیستم انتقال رخ خواهد داد.

یک مشکل بسیار جدی که ترکیبات نیتروژن دار آلی ایجاد می کنند, این است که این مواد, باعث ترد کردن مواد اصطکاکی سیستم انتقال شده و نتیجه این کار, شکست و از دست رفتن این مواد اصطکاکی از روی دیسک است. به عنوان یک نتیجه, روغن های موتور نمی توانند برای مدت زیادی در سیستم های طراحی شده جدید, مورد استفاده قرار گیرند. چون به احتمال بسیار زیاد, در این روغن ها ترکیبات آلی نیتروژن دار, وجود دارد.

وجود ترکیبات آلی نتیروژن دار و مواد افزودنی بهبود دهنده خواص اصطکاکی, باعث کوتاه شدن غیرعادی طول عمر سیستم های انتقال جدید می شود.

برای سیستم های انتقال جدید, باید از مواد افزودنی با شیمی جدید و روغن هایی با فرمولاسیون های خاص استفاده کرد.

www.softkomak.com

در حالی که مشخصات مختلفی توسط سازندگان ماشین آلات برای روغن های دنده اتوماتیک تعریف شده است, درصد بسیار زیادی از این روغن ها ممکن است در سیستم های دیگر, از قبیل سیستم های انتقال قدرت در ماشین آلات راه سازی و دستگاه های مورد استفاده در معدن کاری, کمپرسورهای دورانی از نوع مارپیچ و سیستم های فرمان مورد استفاده قرار گیرند. روغن های مورد استفاده در تراکتور این روغن ها برای روانکاری سیستم های انتقال, ترمز های تر (Breaks Wet), کلاچ های تر (Wet Clutches) و سیستم های اتوماتیک مورد استفاده قرار می گیرند. به طور معمول روغن مورد نیاز همه قسمت ها از یک مخزن تامین می شود. خواص منحصر به فرد این مایعات, باعث شده است که از این روغن ها در سیستم های انتقال دهنده صنعتی و بعضی از سیستم های هیدرولیک با فشار زیاد نیز استفاده شود.

به خاطر این خاصیت ها به این روغن ها, روغن های انتقال عمومی تراکتور می گویند. هنگام استفاده از این روغن ها, در سیستم های جدید انتقال, با توجه به مواد اصطکاکی بکار برده شده در آنها, سیل ها و دیگر مواد سازنده این سیستم ها, باید توجه زیادی شود که روغن با این مواد سازگاری داشته باشد.

هنگام استفاده از یک روغن با مشخصات کاترپیلار TO-4 , عاقلانه است که هم با سازنده روغن و هم با سازنده دستگاه مشورت شود.

www.softkomak.com

عملکرد و سیر تکاملی روغن های A.T.F :

روغن های A.T.F به منزله روغن های انتقال اتوماتیک از پیچیده ترین روانکارهایی هستند که در صنعت تولید می شوند . تعداد مواد افزودنی این روغن ها، گاه به پانزده نوع ماده مختلف می رسد .

روغن های A.T.F به طور کلی دوازده عملکرد متفاوت بشرح زیر دارند: عامل انتقال قدرت موتور از طریق مبدل گشتاور، سیال در هیدرولیک ها، کنترل کننده دما از طریق انتقال حرارت، روانکاری یاتاقان ها و دنده ها، روانکاری کلیه سطوح اصطکاک، کنترل کننده تورم آب بندها، کنترل کننده اصطکاک در صفحه کلاچ ها در دمای متغیر از منهای ۴۰ در جه تا ۱۷۵ درجه سانتی گراد، محافظت از سطوح فلزات در برابر خوردگی، مقاومت در برابر اکسیداسیون و کف کردن ها و دارا بودن نقطه اشتعال بالا و فرّار بودن کم .

عمده ترین ویژگی های روغن های A.T.F :

پایداری در برابر اکسیداسیون، پاک کنندگی و معلق کنندگی، پایداری در برابر خوردگی، مقاومت در برابر سایش، سازگاری با آب بندها، داشتن خواص اصطکاکی، برخوردار بودن از تغییرات اندک ویسکوزیته نسبت به دما و بالاخره مقاومت در برابر ایجاد کف .

به دلیل درجه حرارت بالا، اکسیداسیون روغن های A.T.F باعث موارد زیر می شود : ایجاد رسوبات و مواد لجن شکل بر روی صفحه های کلاچ و قطعات گیربکس، افزایش خوردگی

www.softkomak.com

آلیاژهای مس در یاتاقان ها و برش ها، سفت شدن قطعه های پلیمری و سائیدگی سطوح صفحات کلاچ .

پاک کنندگی و معلق کنندگی از دیگر خصوصیات روغن های A.T.F است . این ویژگی باعث می شود که کلیه آلودگی ها و ناخالصی ها در گیربکس، به صورت معلق در آید و علاوه بر جلوگیری از رسوب، باعث تمیز نگهداشتن سیستم هیدرولیک شود .

پایداری در برابر خوردگی و سائیدگی:

روغن های A.T.F در برابر خوردگی پایدار هستند . به طوری که می دانیم در ساختن گیربکس های اتوماتیک از مواد گوناگونی مانند فولاد، چدن، آلومینیوم، مس، برنج، برنز، نقره و قلع استفاده می شود . بنابراین روغن مورد استفاده در گیربکس ها باید در برابر خوردگی برای مجموعه فلزهای یاد شده، سطح حفاظتی بالایی داشته باشد که روغن های A.T.F از این خصوصیت برخوردارند .

از خصوصیت های دیگر روغن های A.T.F مقاومت در برابر سائیدگی است . گیربکس های اتوماتیک دارای مکانسیم های متنوعی هستند . این مکانیسم ها شامل مبدل های گشتاور، دنده های خورشیدی، سیستم های هیدرولیک، صفحات کلاچ و قطعه های مختلف فلزی مانند انواع یاتاقان هاست.

www.softkomak.com

روغن های A.T.F قابلیت های لازم را برای محافظت در برابر سائیدگی سیستم های یاد شده دارند . این روغن ها هم چنین با آب بندها سازگاری داشته و عملکرد آن نسبت به ترکیبات الاستومری متفاوتست .

ترکیبات الاستومری مختلفی که در سیستم های انتقال اتوماتیک برای جلوگیری از نشتی های داخلی و خارجی استفاده می شود، عبارتند از :

نیتریل ها، پلی اکریل ها و سیلیکون ها که A.T.F ها با این ترکیبات سازگاری دارند .

در زمینه خواص اصطکاکی روغن های A.T.F به چند نکته می توان اشاره کرد . صفحات کلاچ ها و باندهای مورد استفاده در گیربکس ها، به طور عموم از ترکیباتی هستند که دارای حداکثر مقاومت سایش و ضریب اصطکاکی بهینه می باشند . جنس صفحات از ترکیبات مرکب مواد فایبر سلولزی است . هم چنین برای تسهیل عمل خنک کاری بوسیله روغن، این صفحات متخلخل هستند . ضریب اصطکاک این صفحات به طور عموم بالاست بنابراین خواص اصطکاکی روغن های A.T.F نقش قابل توجهی در کارکرد گیربکس های اتوماتیک ایفا می کند .

حداقل ویسکوزیته :

حداقل ویسکوزیته برای دمای بالا و حداکثر ویسکوزیته مجاز برای کارکرد در دمای پایین از ضرورت های استاندارد برای روغن های گیربکس اتوماتیک است . روغن های A.T.F با توجه

www.softkomak.com

به محدوده وسیع دمای مورد استفاده یعنی، منهای ۴۰ تا ۱۷۵ درجه سانتی گراد دارای ویسکوزیته مناسب هستند .

این روغن ها هم چنین در برابر ایجاد کف از مقاومت لازم برخوردار می باشند . به طور کلی، گردش زیاد روغن، تلاطم شدید در مبدل گشتاور و مجرا های تنگ عبور روغن، باعث تشدید تشکیل کف در سیستم ها می شود . از آنجا که کف بیش از اندازه، فشار هیدرولیکی را کاهش می دهد . ساختار روغن های A.T.F به گونه ای است که در برابر ایجاد کف مقاومت لازم را دارا می باشد .

یک جعبه دنده اتوماتیک از پنج قسمت اصلی شامل، مبدل گشتاور، کلاچ، باند، دنده های خورشیدی و سیستم هیدرولیک تشکیل شده است . عملکرد روغن های A.T.F بر روی هر یک از قسمت های جعبه دنده اتوماتیک بشرح زیر می باشد .

در مبدل گشتاور، A.T.F در برابر اکسیداسیون مقاومت عالی دارد . خاصیت ضد خورندگی و سازگاری آنها با آب بندها بسیار خوب بوده، نسبت به دما حداقل تغییرات ویسکوزیته را داشته و از خاصیت ضد کف خوب برخوردارند .

در کلاچ و باند، خواص اصطکاک مناسب داشته و در برابر اکسیداسیون پایدارند . هم چنین نسبت به دما حداقل تغییرات ویسکوزیته را از خود نشان می دهند و ضد سائیدگی هستند .

در دنده های خورشیدی، فشار بالا یا EP را به خوبی تحمل کرده، خاصیت ضد سائیدگی و ضد خورندگی دارند . و بالاخره روغن های A.T.F در سیستم هیدرولیک جعبه دنده

www.softkomak.com

اتوماتیک نسبت به دما حداقل تغییرات ویسکوزیته را دارند، خواص ضد خوردگی، ضد کف و ضد سائیدگی آنها خوب بوده و با آب بندها سازگاری متناسب دارند .

سیر تکاملی روغن های A.T.F :

عمده ترین عملکرد هر مایع هیدرولیکی، انتقال سریع نیرو است که در پنج وظیفه اصلی خلاصه می شود . این وظایف عبارتند از : انتقال قدرت موتور از طریق مبدل گشتاور، انتقال فشار هیدرولیکی از طریق سیستم کنترل هیدرولیک، انتقال و خارج کردن حرارت تولید شده، روانکاری سطوح بلبرینگ ها، شفت ها، چرخ دنده ها و سطوح اصطکاکی کلاچ ها و باندها و کنترل تورم آب بندها .

روغن های A.T.F وظایف یاد شده را به خوبی انجام می دهند و سیر تکاملی آنها طی یک دوره تقریباً ۲۵ ساله قابل توجه بوده است .

در سال ۱۹۴۶ میلادی، برای موتوری با قدرت ۱۵۰ HP ، ظرفیت روغن ۵/۱۳ لیتر بوده که در سال ۱۹۷۰ برای موتوری به قدرت ۳۷۵ HP ، ظرفیت روغن به ۵/۱۱ لیتر رسیده است .

اولین روغن های انتقال اتوماتیک توسط شرکت جنرال موتور در سال ۱۹۴۹ با نام Type A به بازار عرضه شد . در سال ۱۹۵۹ تغییراتی بر روی Type A صورت گرفت و تولیدات جدید با نام Type A Suffix A در اختیار مصرف کنندگان قرار گرفت .

www.softkomak.com

در سال ۱۹۶۷ سیال DEXRON تولید شد که خاصیت پایداری آن در درجه حرارت های بالا بهبود یافت . در درجه حرارت پایین، سیال بودن خود را حفظ می کرد و در حین کار خواص اصطکاکی لازم را داشت .

با عرضه سیال DEXRON II در سال ۱۹۷۵ ، فورمولاسیون DEXRON اصلاح شد . این سیال چند منظوره برای انتقال دهنده های ماشین های سواری، روانکاری موتورهای دوار، جایگزین سیال -۲C در آلیون دیترویت دیزل شد .

DEXRON II در مقایسه با سیال DEXRON از گرانروی کمتری در درجه حرارت های پایین برخوردار بوده و پایداری آن در برابر اکسیداسیون بیشتر از DEXRON است .

در سال ۱۹۶۰ ، کارخانه فورد برای گیربکس های اتوماتیک تولیدی خود بنام -D۳۳C۲M- روغن Type F را تولید کرد . هشت سال بعد، جدیدترین تغییرات بر روی این نوع روغن توسط فورد انجام شد و روغن (M- F۳۳C۲Type F-) ارایه گردید . آخرین دستاورد فورد در سال ۱۹۷۹ با ارتقاء سطح کیفی Type F با مشخصه -G۳۳-C۲M تولید شد . این محصول جدید تا سال ۱۹۸۲ به طور وسیعی در خودروهای اروپایی فورد، گیربکس های اتوماتیک شرکت بورگ، وارنر و ژاپن مورد استفاده قرار گرفت .

در اواخر دهه ۷۰ و اوایل دهه ۸۰ شرکت فورد، سیال -A۱۸۵C۲M را که ضریب استاتیکی پایینی داشت با نام MERCON تولید کرد و این روغن به شکل تکامل یافته جدید در سال ۱۹۹۳ با مشخصه MERCON V روانه بازار شد.

www.softkomak.com

سیال اخیر، تحت برش های شدید و در مقابل اکسیداسیون، پایداری بیشتری دارد و در دمای پایین تر کارکرد بهتری از خود نشان می دهد .

مقایسه سیالات فورد با جنرال موتور، نشان می دهد؛ سیالات جنرال موتور، ضریب اصطکاک استاتیکی پایینی دارند، در حالی که سیالات فورد از ضریب اصطکاک استاتیکی بالایی برخوردار هستند .

این دو سیال قابل تعویض با یکدیگر نبوده و یکی بهتر از دیگری نیست . تفاوت اساسی آنها در خاصیت اصطکاکی صفحات کلاچ می باشد .

برای تعویض دنده ای نرم، افزایش طول عمر صفحات کلاچ و باندها، خاصیت اصطکاکی مناسب سیال، اندازه و شکل صفحات کلاچ و شیب یا ضریب اصطکاک منحنی های اصطکاکی موثر می باشند .

در اینجا به نکات قابل توجهی در مورد سیال انتقال اتوماتیک می توان اشاره کرد . ۵۰ درصد عامل افزایش دما در سیال انتقال اتوماتیک مربوط به حرارت ایجاد شده در صفحات کلاچ و باندها بوده و بقیه در مبدل گشتاور می باشد . گشتاور یا ضریب اصطکاک صفحات کلاچ معمولاً با افزایش دمای سیال کاهش می یابد .

گشتاور دینامیکی نهایی قبل از اینکه کلاچها قفل کنند در مورد سیال فورد ۵۰ درصد بیشتر از سیال جنرال موتور است .

گشتاور مورد نیاز در حالت خلاصی صفحات کلاچ در سیال فورد صد درصد بیشتر از سیال جنرال موتور است و این گشتاور در سیال DEXRON در دمای ۴۰ درجه سانتی گراد تقریباً

www.softkomak.com

همان مقداری است که سیال ۳۳-C۲M فورد در دمای ۱۵۰ درجه سانتی گراد دارد (دمای عملکرد طبیعی گیربکس ۹۵ تا ۱۳۰ درجه سانتی گراد است) .

ریختن سیالی با تیپ DEXRON در گیربکسی که برای سیال نوع ۳۳-C۲M فورد طراحی شده به این معنی است که اصطکاک موجود در صفحات کلاچ و باندها بطور دایمی در شرایط دمایی بالا و سخت عملیاتی قرار داشته است .

بخش گیربکس اتوماتیک آلیسون شرکت جنرال موتور نیز سیالی با مشخصه ALLISON ۴C- برای گیربکس های تحت شرایط عملیاتی سخت در وسایل نقلیه سنگین و اتوبوس های شهری ارائه کرده است . هم چنین ۴CATTERPILLAR TO- سیالی است که شرکت کاترپیلار برای گیربکس هایی که خاصیت اصطکاکی در آن شدید بوده و به محافظت عالی در برابر خوردگی نیاز باشد پیشنهاد نموده است .

در این میان شرکت های اروپایی تولید کننده گیربکس نیز سیالاتی را ارائه داده اند . فویت توربو VOITH TURBO که تولید کننده گیربکس های DIWA و MIDIMAT است سیال ۶۰۷G را با پایه تمام معدنی یا نیمه سنتزی و سیال ۱۳۶۳G را با پایه تمام سنتزی معرفی می کند .

این سیالات دارای مشخصه D.DEXRON DEXRON II و یا DEXRON III هستند.

هم چنین از مشخصات پایه ای استاندارد روغن ها می توان از عواملی نظیر پایداری برشی، محافظت در برابر خط برداشتن صفحات کلاچ و سازگاری با آب بندها نام برد .

www.softkomak.com

شرکت ZF ، یکی دیگر از سازندگان اروپایی گیربکس اتوماتیک وسایل نقلیه سنگین و اتوبوس ها است .

سیالات مورد تایید این شرکت باید مشخصه D.DEXRON DEXRON II و DEXRON III را داشته باشند .

برای اخذ تاییدیه از این شرکت، تست های استاندارد ویسکوزیته، پایداری برشی و محافظت صفحات کلاچ در برابر خط افتادن نیز انجام می شود .

شرکت دایملرکرایسلر، سومین شرکت اروپایی است که فهرستی از روانکارهای مورد تایید خود را تهیه و بصورت X.۲۳۶ معرفی کرده است .

۲۳۶ یعنی این سیال A.T.F بوده و X مربوط به سری خاصی از ادتیوهاست که توسط شرکت های سازنده ادتیو جهت افزودن به A.T.F بکار گرفته شده است .

A.T.F های موجود در این لیست لزوماً مشخصه D.DEXRON , DEXRON II یا DXRON III شرکت جنرال موتور و همچنین خواص استانداردی نظیر ویسکوزیته مناسب، خاصیت ضد کف، سازگاری با آب بندها، پایداری برشی و محافظت صفحات کلاچ در برابر خط افتادن را دارا هستند.

www.ahmadnouri.blogfa.com