

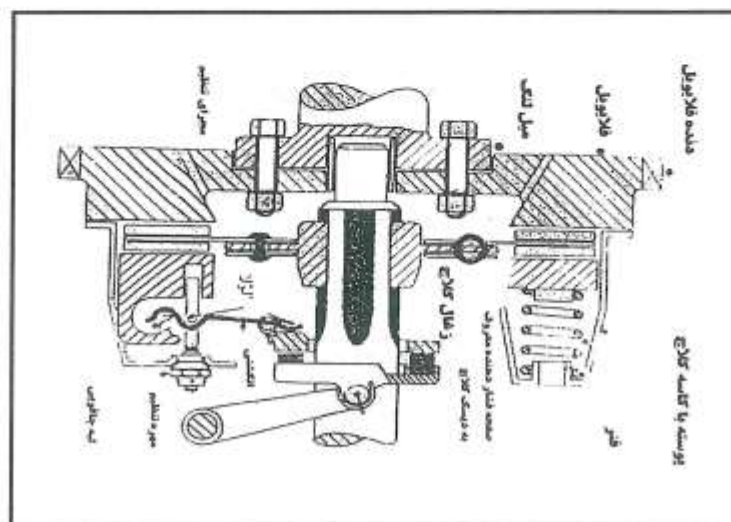
۴	کلاچ
۵	مقدمه
۶	موتور نیاز به کمک دارد
۷	سرعت و بار
۸	جعبه دنده سه کشویی
۱۰	طرز کار
۱۱	دنده یک
۱۲	دنده دو
۱۳	دنده سه و دنده عقب
۱۴	هم زمانی (سنکرو نیزه شدن)
۱۵	دو کلاچه
۱۶	گیر بکس نوع در گیر ثابت
۲۱	انتقال قدرت اتوماتیک
۲۲	واحد های هیدرو دینامیکی
۲۵	کلاچ تورک کنورتور
۲۷	وضعیت پره های تورک کنورتور
۲۹	سلکتور
۳۱	سیستم چرخ دنده خورشیدی
۳۳	علائم اختصاری جعبه دنده های اتوماتیک
۳۵	محاسبه نسبت دنده در سیستم خورشیدی
۳۷	گیربکس فورد ماتیک
۳۹	دنده یک
۴۰	دنده دو
۴۱	دنده سه
۴۲	دنده عقب

۴۳	گیربکس هیدرا ماتیک و سیستم های ان
۴۶	دنده یک
۴۷	دنده دو
۴۹	دنده سه
۵۰	دنده چهار
۵۱	دنده عقب
۵۴	باند(سرو)
۵۸	پمپ های هیدرولیکی
۵۹	پمپ پره ای
۶۱	پمپ چرخ دنده ای هلالی
۶۲	جعبه سوپاپ
۶۴	سوپاپ رگلا تور فشاری
۶۹	مدولاتورخلائی
۷۳	گاورنر
۷۵	سوپاپ دستی
۷۶	انبار کلاچ برای سرعت متوسط
۷۹	انبار کلاچ برای سرعت مستقیم
۸۴	سوپاپ نگه دارنده
۸۵	سوپاپ تنظیم کننده نگهدارنده
۸۶	سوپاپ فرعی کولر روغن
۸۶	سوپاپ کنترل دستی سرعت کم
۹۲	حالت drive در دنده یک
۹۵	حالت drive در دنده دو

۹۹	حالت drive در دنده مستقیم
۱۰۳	حالت low و شرایط آن
۱۰۷	حالت سوپرینج
۱۱۱	دنده معکوس اجباری در حالت drive
۱۱۲	حالت دنده عقب reverse
۱۱۴	منابع

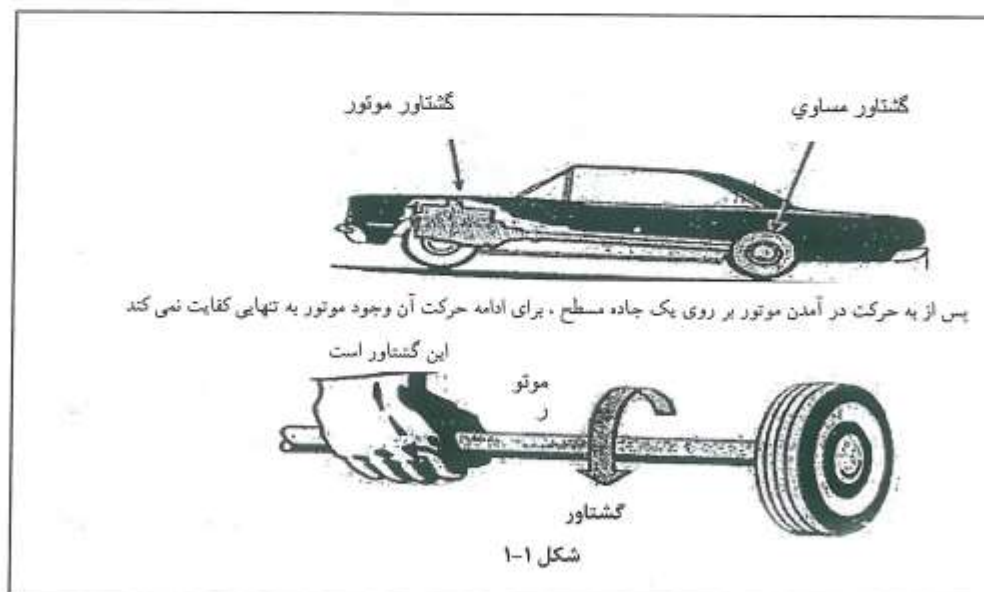
کلاچ

وظیفه: وظیفه اصلی کلاچ اینست که گشتاوری را که از میل لنگ موتور به جعبه دنده منتقل می شود قطع و وصل نماید. درگیری دنده های مختلف ترکیبات مختلفی از گشتاور و سرعت را به ما می دهد که این ترکیبات متناسب با شرایط مختلف رانندگی و با رهایی وارده می باشد ولی هنگامی که گشتاور در حال انتقال است ما نمی توانیم دنده ای را درگیر کنیم یا حالت خلاص در جعبه دنده بوجود آوریم. همچنین نمی توان دنده حامل گشتاوری را با دنده ای که ساکن است یا سرعت آن متناسب با دنده اول نیست درگیر و انجام این کار بدون ایجاد خسارت ممکن نیست. کلاچ همچنین برای جذب ضربه های ناگهانی حاصل از درگیر شدن دو شیفต์ که دارای سرعت های متفاوتی هستند مورد استفاده قرار می گیرد و نیز کلاچ نوسانات جزئی گشتاور را خنثی می کند.



مقدمه:

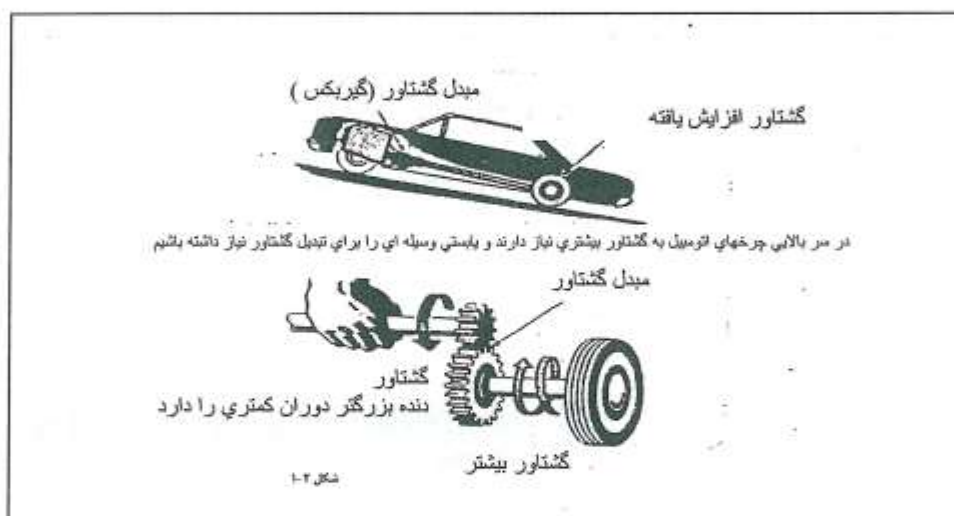
موتورها قادرند اتومبیل را بدون نیاز به گیربکس به حرکت آورند و این در صورتی است که حرکت اتومبیل به جاده های مسطح محدود بوده و در ضمن سرعت نسبتاً "زیادی نیز نداشته باشد. زمانی که اتومبیل می خواهد از حال سکون شروع به حرکت کند و یا هنگامی که اتومبیل در سربالائی های تند در حرکت است موتور قادر به تامین قدرت کافی نبوده اتومبیل از حرکت باز خواهد ایستاد. مطابق شکل ۱-۱ وقتی که اتومبیل در جاده افقی پارک شده شروع حرکت به گشتاوری کمتری نیاز دارد و البته این در مقایسه با حرکت آن روی یک سربالائی است.



شکل (۱-۱) برای حرکت اتومبیل به گشتاور نیاز است. گشتاور عبارت است از نیروی پیچش وارد به محور که در شکل با دست نشان داده شده است.

موتور به کمک نیاز دارد .

طبیعی است که برای افزایش گشتاور وارد به سیستم محرکه اتومبیل طبق شکل ۱-۲ به یک سیستم افزایش دهنده گشتاور یا به عبارتی (گیربکس) نیاز خواهیم داشت . با استفاده از یک بالا برنده گشتاور میتوان قدرت موجود در موتور را با شرایط متغیر با جاده تطبیق داد.



در شکل (۱-۲) برای به حرکت درآوردن اتومبیل در سربالائی گشتاور موتور کافی نیست و باید آنرا با یک وسیله مبدل گشتاور افزایش داد. در این شکل نیروی پیچش دست از طریق دنده افزایش حاصل نموده است.

((سرعت و بار))

موتورهای بنزینی تنها می توانند بین دو حد معینی از سرعت بطور موثر بکار خود ادامه دهند این سرعت معمولاً "بین ۲۰۰۰ الی ۴۰۰۰ دور در دقیقه از دوران میل لنگ آن می باشد قدرت تولید شده توسط موتور در میل لنگ آن بصورت ترکیبی از سرعت و گشتاور ظاهر می شود. قدرت حاصله تنها می تواند وسیله نقلیه را در جهت خلاف یک بار ماکزیمم معین بسمت چپ بکشانند. هر گونه بار اضافه تر از این مقدار ماکزیمم باعث خواهد شد که سرعت ماشین تغییر کند بنابراین قدرت تولیدی توسط موتور افت میکند تا اینکه ماشین کاملاً "بایستد و یا اینکه موتور از حرکت باز بماند بار تحمیل شده به موتور با وزنی که آن را به حرکت در می آورد. وضعیت جاده و همچنین تخت بودن، سر بالا و سر از یر بودن جاده تغییر می کند. بیشترین قدرت موقعی لازم است که بخواهیم وسیله نقلیه را از وضعیت توقف بحرکت در آوریم از آنجاییکه قدرت برابر با سرعت ضربدر گشتاور $P = S \cdot t$ بنابراین به ازاء یک قدرت معین که از موتور خارج میشود اگر سرعت را کم کنیم بهمان نسبت گشتاور زیاد خواهد شد. لذا بوسیله قرار دادن یک مجموعه دنده بین میل لنگ و چرخهای وسیله نقلیه میتوان قدرت چرخش چرخها را بوسیله کم کردن سرعت آن افزایش داد. این عمل موتور با قدرت خروجی معین را قادر می سازد که بتواند بر بار زیادتری غلبه کند ،

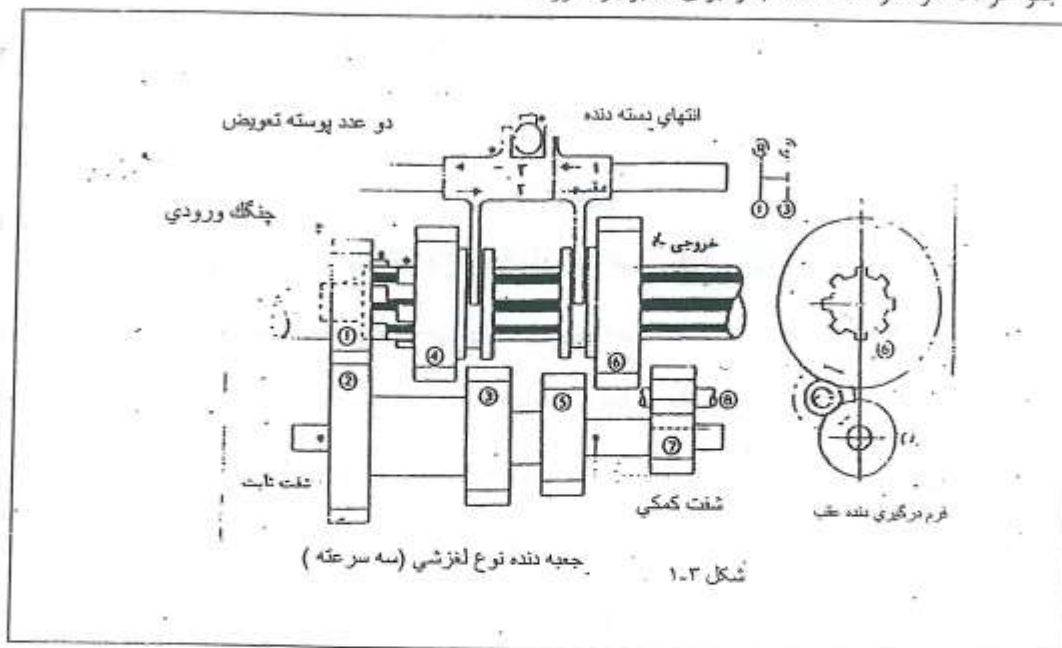
اما در یک سرعت پایین تر، معمولاً "در عمل گیربکس های وسایل نقلیه سبک مانند سواری ها، وانت ها، سه یا چهاردنده متفاوت در آنها بکار برده شده که هر کدام از این دنده ها سرعت و گشتاور مناسبی را برای شرایط متفاوتی از سرعت وسیله نقلیه و بار تحمیل شده به موتور فراهم می سازد. یک وضعیت خلاص باید برای جعبه دنده در نظر گرفته شود تا در مواقعی که وسیله نقلیه در حال سکون است موتور بتواند به حرکت دورانی خود ادامه دهد. همچنین باید دنده عقب نیز برای بحرکت در آوردن وسیله نقلیه در جهت عکس بکار برده شود تمام مجموعه دنده های مختلف و مکانیزمهای انتخاب آنها در داخل جعبه دنده تعبیه شده و خود جعبه دنده بین کلاچ و میل کاردان قرار می گیرد.

((جعبه دنده سه سرعته کشوئی شکل (۱-۳))

جعبه دنده ۳ سرعته از نوع کشوئی به همراه یک دنده عقب شامل یک شفت ورودی یک شفت کمکی و یک شفت خروجی می باشد (شکل ۱-۳ را ملا حظه کنید) چرخ دنده های واقع بر شفت های ورودی و کمکی با شفت های مربوط به خود، یکپارچه می باشند و هیچ گونه لغزشی بر روی محور هایشان ندارد ولی هر دو چرخ دنده (شماره ۴ و ۶) واقع بر شفت خروجی از قسمت داخل دندانه دار بوده (هزار خار شده) و می توانند توسط ما هک های مربوطه بر روی شفت خروجی حرکت کشوئی داشته باشند ولی همواره این دو چرخ دنده هم سرعت با شفت خروجی بگردش در می آیند. شفت های ورودی و خروجی در امتداد یک محور مستقیم قرار گرفته اند. قسمت انتهایی جلوئی شفت خروجی بوسیله شفت ورودی نگهداری می شود.

بدین ترتیب که این قسمت از شفت خروجی بوسیله شفت ورودی نگهداری می شود بدین ترتیب که این قسمت از شفت خروجی در داخل بوش یا یاتاقانی که در شفت ورودی تعبیه شده قرار می گیرد. هر دو شفت (ورودی و خروجی) بوسیله بلبرینگهایی که در دیواره های دو طرف پوسته جعبه دنده جای گرفته اند نگهداری شده و می توانند بچرخند. معمولاً "شفت کمکی بوسیله یاتاقانهای نوع سوزنی غلطکی یا رولر برینگ نگهداری می شود و حرکت طولی این شفت توسط دو عدد واشر از جنس فیبر برنز که در دو طرف آن قرار می گیرد کنترل می شود. شفت کمکی بر روی یک محور ثابت که داخل آن عبور کرده و بر روی دیواره های جانبی پوسته جعبه دنده ثابت می شود بگردش در می آید. یک چرخ دنده واسط (۸) بطور دائم با کوچکترین چرخ دنده از شفت کمکی در تماس بوده و توسط آن بگردش در می آید (چرخ دنده شماره ۷) چرخ دنده واسط شماره ۸ در یک انتهای شفت کمکی طوری قرار گرفته است که چرخ دنده بزرگتر واقع بر شفت خروجی (دنده شماره ۶) می تواند در موقع احتیاج با آن درگیر شود ماهکها یا چنگالهای انتخاب دنده، در هر مرحله یکی از چرخ دنده های واقع بر شفت خروجی را به سمت جلو و یا عقب حرکت داده و دنده مورد نظر به این ترتیب در مسیر انتقال قدرت قرار می گیرد. در حین عوض کردن دنده، شفت مربوط به هر یک از ماهکها بوسیله یک فنر فشرده شده که بر روی یک ساچمه یا یک پیستون کوچک حرکت کرده و به این ترتیب امکان بیرون زدن دنده از بین می رود و همیشه جعبه دنده فقط در یک دنده وضعیت خود را حفظ می کند.

تمام شفت های ماهکها بوسیله دسته دنده تغییر وضعیت می دهند. دسته دنده بر روی یک تکیه گاه کروی می تواند حرکت لولائی شکل داشته باشد. این اهرم می تواند به چپ و راست و عقب و جلو حرکت کرده و دنده مناسب را برای ما بوجود آورد.

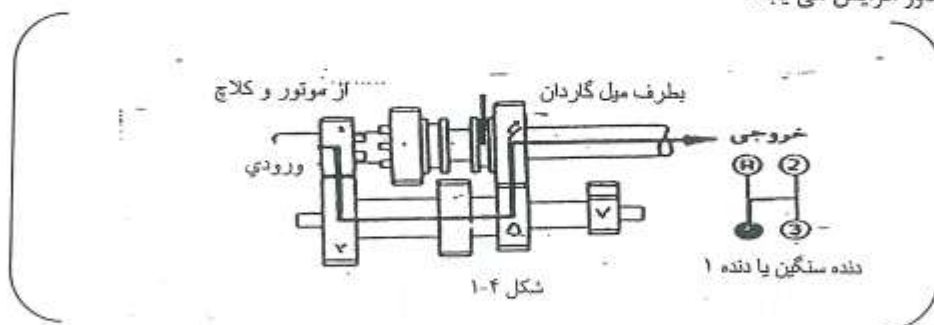


طرز کار:

خلاص: هنگامی که اهرم تعویض یا دسته دنده در حالت خلاص قرار می گیرد چرخ دنده های واقع بر شفت خروجی یا هیچ یک از چرخ دنده های محور کمکی درگیر نمی باشد گشتا ور میل لنگ بسادگی از طریق کلاچ به شفت ورودی منتقل شده و این شفت و شفت کمکی را می چرخاند در این حالت هیچ گونه گشتاوری به شفت خروجی میل گاردان، دیفرانسیل، پولوسها و چرخها منتقل نمی شود. (شکل ۱-۳)

دنده یک (شکل ۴-۱)

در این حالت با حرکت اهرم تعویض دنده و قرار دادن آن در دنده ۱ ماهک یا چنگال انتخاب دنده، چرخ دنده عقبی واقع بر شفت خروجی ۶ رادر امتداد محور خود بسمت جلو حرکت داده و با سومین چرخ دنده از چرخ دنده های واقع بر شفت کمکی شماره (۵) درگیر می سازد. حال گشتاور میل لنگ از طریق شفت ورودی به چرخ دنده (۱) و از آنجا به چرخ دنده شماره (۲) محور کمکی و آنگاه از طریق چرخ دنده شماره (۵) شفت کمکی به چرخ دنده شماره (۶) که بروی شفت خروجی قرار دارد منتقل شده و گشتاور به شفت خروجی جعبه دنده، کاردان، دیفرانسیل و چرخها منتقل می شود. در این حالت چون قطر چرخ دنده های محرک کمتر از چرخ دنده های متحرک است بنابراین در دو مرحله سرعت کاهش یافته و گشتاور افزایش می یابد.



نسبت افزایش گشتاور در جعبه برابر است با :

$$\text{نسبت افزایش گشتاور در دنده ۱} = \frac{\text{قطر چرخ دنده ۵}}{\text{قطر چرخ دنده ۲}} \times \frac{\text{قطر چرخ دنده ۶}}{\text{قطر چرخ دنده ۱}}$$

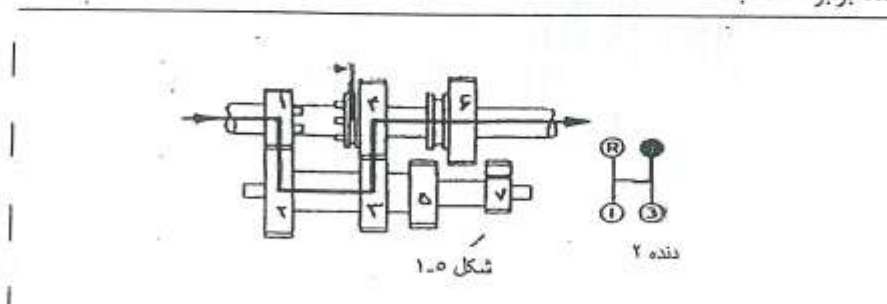
یا اینکه :

$$\text{نسبت افزایش گشتاور در دنده ۱} = \frac{\text{تعداد دندانه های چرخ دنده ۵}}{\text{تعداد دنده های چرخ دنده ۲}} \times \frac{\text{تعداد دندانه های چرخ دنده ۶}}{\text{تعداد دنده های چرخ دنده ۱}}$$

نسبت کاهش سرعت در جعبه به نسبت عکس نسبت افزایشی گشتاور در هر دنده ای می باشد.

دنده ۲ (شکل ۵-۱)

در این حالت چنگال انتخاب دنده مربوط به دنده قبلی در وضعیت خلاص خود قرار گرفته و باعث می شود که اهرم تعویض دنده، ماهک یا چنگال انتخاب کننده دنده دیگر را در وضعیت دنده دو قرار دهد. چنگال انتخاب دنده، چرخ دنده شماره (۴) را در امتداد شفت خروجی به سمت عقب حرکت داده و آنرا با چرخ دنده شماره (۳) که بر روی شفت کمکی قرار دارد درگیر می سازد. آنگاه گشتاور از طریق چرخ دنده شماره (۳) واقع بر شفت کمکی به شفت خروجی جعبه دنده و از آنجا پس از گذشتن از واسطه هایی به چرخهای وسیله نقلیه منتقل می شود. در این حالت افزایش گشتاور نسبت به دنده (۱) کمتر صورت گرفته ولی سرعت آن از دنده یک بیشتر است. لذا افزایش گشتاور در جعبه دنده برابر است با:



قطر چرخ دنده ۴ قطر چرخ دنده ۲

= نسبت افزایش گشتاور در دنده ۲ =

قطر چرخ دنده ۳ قطر چرخ دنده ۱

یا اینکه:

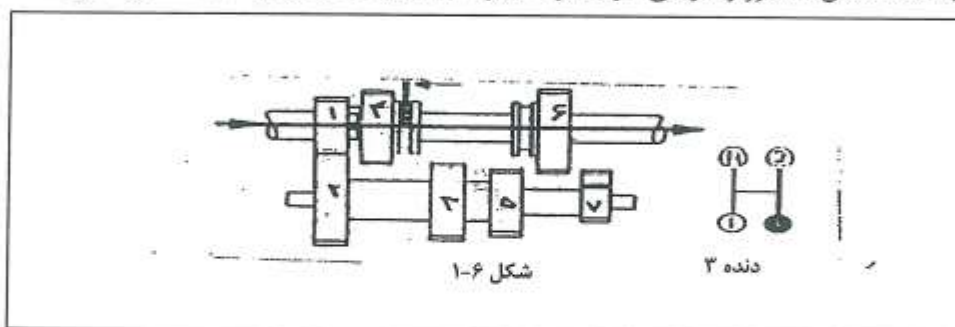
تعداد دندانه های چرخ دنده ۴ تعداد دنده های چرخ دنده ۲

= نسبت افزایش گشتاور در دنده ۲ =

تعداد دندانه های چرخ دنده ۳ تعداد دنده های چرخ دنده ۱

دنده ۳ شکل (۱-۶)

در این حالت چنگال انتخاب کننده در جهت عکس دنده ۲ حرکت نموده و باعث می شود که چرخ دنده شماره ۴ واقع بر شفت خروجی با چرخ دنده شفت ورودی (۱) به وسیله حالت چنگکی شکل روی دو شفت یکپارچه شوند. بنابراین نیروی محرک مستقیماً از طریق میل لنگ و شفت ورودی جعبه دنده منتقل خواهد شد. در نتیجه در این حالت سرعت و گشتاور منتقل شده بوسیله جعبه دنده، همان گشتاور و سرعتی خواهد بود که بوسیله میل لنگ به جعبه دنده منتقل می گردد.

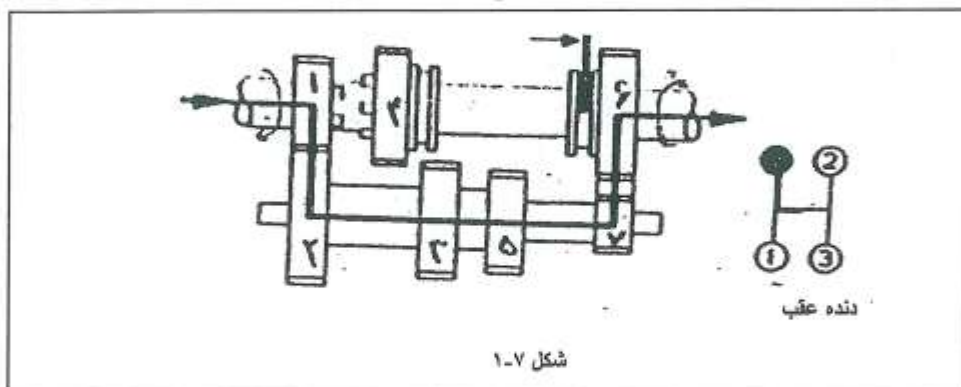


$1:1 =$ نسبت افزایش گشتاور در دنده ۳

دنده عقب

در این حالت اهرم انتخاب دنده، چرخ دنده شماره (۶) واقع بر شفت خروجی را حرکت داده و آنرا با چرخ دنده شماره (۸) درگیر می سازد. گشتاور ورودی به جعبه دنده از طریق چرخ دنده ورودی شماره (۱) به چرخ دنده شماره (۲) واقع بر شفت کمکی منتقل شده و سپس از طریق چرخ دنده شماره (۷) واقع بر شفت کمکی به چرخ دنده واسطه شماره (۸) و از این چرخ دنده به چرخ دنده شماره (۶) واقع بر شفت خروجی منتقل خواهد شد با قرار گرفتن چرخ دنده واسطه شماره (۸) در

مسیر انتقال قدرت جهت گردش در شفت خروجی معکوس شده و معمولاً در اکثر جعبه دنده ها، در این دنده کاهش سرعت و افزایش گشتاور بزرگترین مقدار ممکن خود را دارا می باشد. پوسته جعبه دنده معمولاً از جنس چدن خاکستری یا آلیاژ آلومینیم ریخته گری شده می باشد و معمولاً بین ۵/۵ الی ۱۱/۵ لیتر روغن در داخل آن جای می گیرد. به منظور جلوگیری از نشت روغن از دیواره های یا تاقان آن وسایلی مورد احتیاج است که شامل واشر های مقوایی، کاسه نمدهای مخصوص از جنس لاستیک، چرم و یا پلاستیک می باشد.



همزمانی یا سنگر و نیزه شدن

در هنگامی که حتی پدال کلاچ را فشار داده و گشتاور انتقالی را قطع می کنیم، خیلی مشکل است که بتوانیم با لغزش یک چرخ دنده دیگر، درگیری بین آنها ایجاد کنیم مگر اینکه سرعت آنها مساوی باشد. اگر سرعت این دنده ها یکسان نباشد در موقع تعویض ایجاد سروصدا کرده و تولید خسارت می کنند و یا ممکن است درگیری انجام نشود.

در جعبه دنده وقتی که یک نسبت دنده بخصوصی لازم باشد، این نکته اساسی است که سرعت دنده ای که روی شفت کمکی واقع است و قرار است در مسیر انتقال قدرت با شد با دنده ای که روی شفت خروجی واقع است و باید با دنده کمکی یا دنده همیشه گرد شود سرعتشان با هم مساوی باشند. توجه کنید هنگامی که ماشین در حرکت است و کلاچ هم گرفته ایم، دنده های روی شفت اصلی یا خروجی بوسیله میل کاردان که خود بوسیله چرخها در گردش است حرکت دورانی می کنند. وقتی که تعویض دنده به بالا انجام می شود سرعت دورانی شفت محور کمکی (یا محور موتور) باید کاهش یابد. در هنگام تعویض به پائین سرعت شفت کمکی موتور باید افزایش پیدا کند. این تعویض سرعتها در شفت کمکی را می توان با ((دو کلاچ کردن)) انجام داد.

دو کلاچ کردن

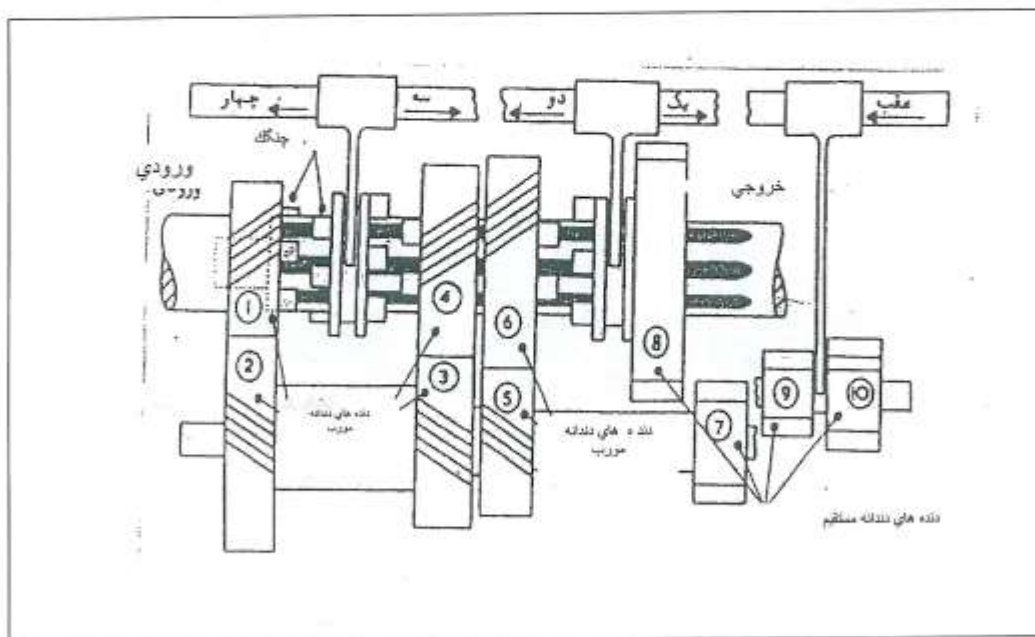
در هنگام تعویض به بالا، اهرم تعویض در حالت خلاص قرار می گیرد. و پدال گاز به عقب بر می گردد. کلاچ دوباره درگیر شده و شفت کمکی سرعتش بوسیله سرعت کم موتور کاهش می یابد. کلاچ دوباره بطور سریع آزاد شده (پا روی پدال فشرده شده) و دنده مورد نظر درگیر می شود و دوباره کلاچ درگیر می گردد (پا از روی پدال برداشته می شود) در هنگام تعویض به پائین ابتدا کلاچ آزاد شده و دسته دنده در حالت خلاص قرار می گیرد بعد کلاچ دوباره درگیر می شود. حال باید به موتور گاز بدهیم تا دور محور کمکی زیاد شود.

سپس کلاچ دوباره بطور سریع آزاد شده و دنده مورد نظر را توسط دسته دنده درگیر می کنیم و بعد از آن پدال را رها کرده و کلاچ را درگیر می نماییم. به این ترتیب کار کردن با گیر بکس به میزان مهارت و تخصص راننده بستگی دارد و اگر شخص راننده ماهر باشد تعویض دنده راحت و بدون صدا انجام خواهد شد. تاکنون مقدار زیادی پول و وقت صرف شده تا گیر بکسهائی از نوع فوق به گیر بکسهائی تبدیل شوند که کار کردن با آن احتیاج به مهارت و تخصص کمتری داشته باشد و از این طریق بود که جعبه دنده های سنکر ونیزه و نیمه اتوماتیک و سپس تمام اتوماتیک وارد بازار شد.

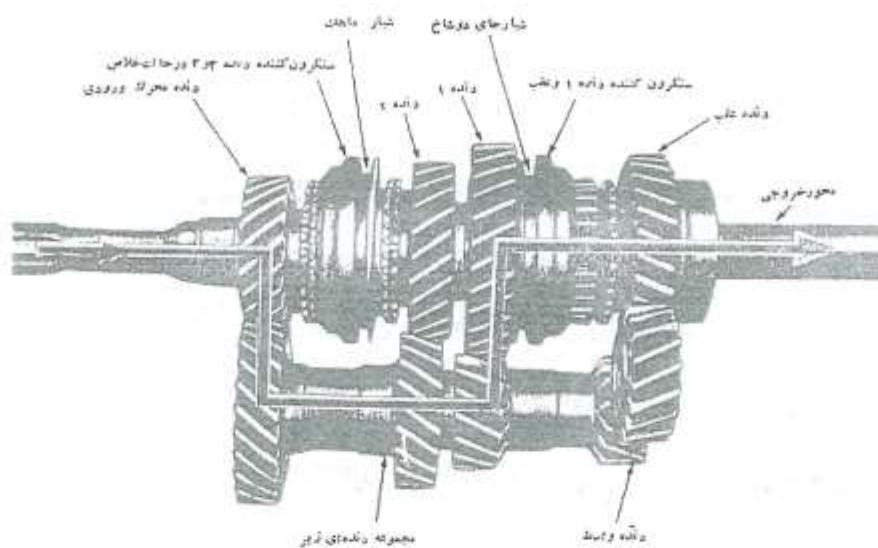
((گیر بکس نوع درگیری ثابت))

این گیر بکس نوع پیشرفته گیر بکس لغزشی است. دنده های همیشه گرد (و آرایش عمومی داخل جعبه دنده) بسیار شبیه چیزی است که قبلاً در مورد آن بحث شد. دنده های متحرک خروجی بر روی بوشهائی که خود بر روی شفت خروجی قرار گرفته اند سوار شده اند و از طریق درگیری ثابت، با دنده های محور کمکی درگیر می شود. وقتی که دنده بخصوص مورد نیاز باشد دنده ای که روی شفت اصلی و بطور هرز روی بوش واقع بر آن قرار گرفته و به وسیله یک کلاچ دنده ای مخصوص که به آن دنده برنجی گفته می شود. با شفت خروجی گیر بکس قفل شده و گشتاور را به خارج انتقال می دهد.

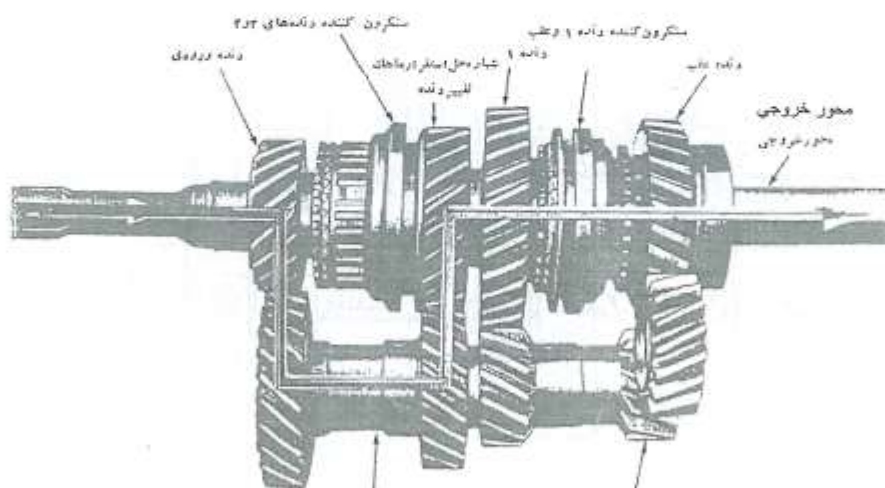
این حرکت توسط ما هک و یک کشویی و در امتداد محور شفت انجام می شود و خود دنده بر روی شفت خروجی حرکتی ندارد به این طریق دندانه چرخ دنده متحرک در هنگام تعویض ایجاد تصادم و سر و صدایی کند، درگیری نرم تر بوده و از ایجاد خسارت جلوگیری بعمل می آید ولی وظیفه انتقال قدرت توسط دندانه های دنده برنجی انجام می شود، باید توجه داشت که هنوز تعویض دنده باید توام با همزمانی بین چرخ دنده ها با شد قبل از اینکه درگیری انجام شود، دو کلاچه کردن در این گیر بکس نیز برای بهتر شدن کیفیت تعویض لازم است، پس با وجود این نکات می بینیم که تعویض راحت و بدون سرو صدای این گیر بکسها بهتر از نوع لغزشی ساده است.



شکل ۷-۱. گیربکس از نوع درگیری ثابت (دنده ۱ و عقب کشویی است)

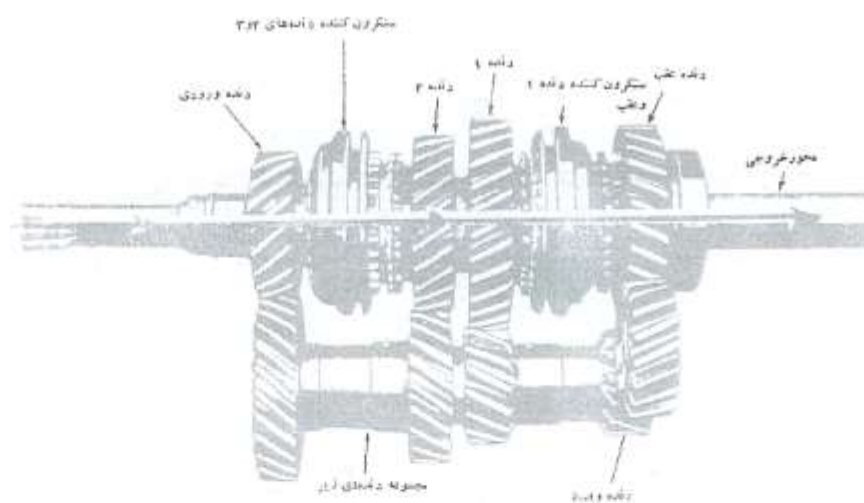


شکل B ۱-۲۸ گیربکس تمام سنگرون سه دنده در دنده يك

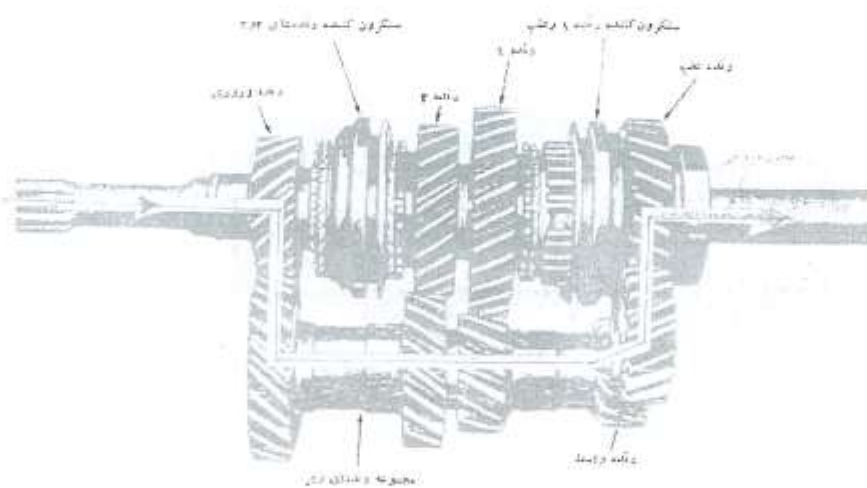


شکل C ۱-۲۸ گیربکس تمام سنگرون سه دنده در دنده ۲

ویژه نامه شماره ۱ سال ۷۳ مجله تکنیک



شکل D ۲۸-۱ گیرکس تمام سنگرون سه دنده در دنده سه



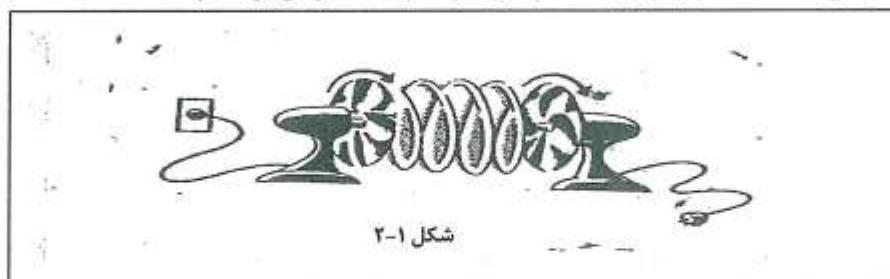
شکل E ۲۸-۱ گیرکس تمام سنگرون سه

این جزوه در شرکت مهسا کامپیوتر تایپ ، اسکن و چاپ شده است و
هر نوع کپی برداری از آن پی گرد قانونی دارد . (مهسا کامپیوتر)

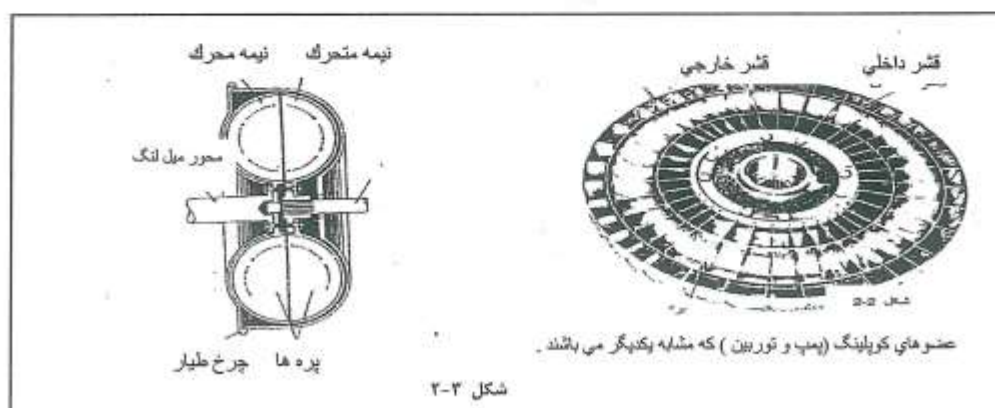
انتقال قدرت اتوماتیک

واحد های هیدرو دینامیکی :

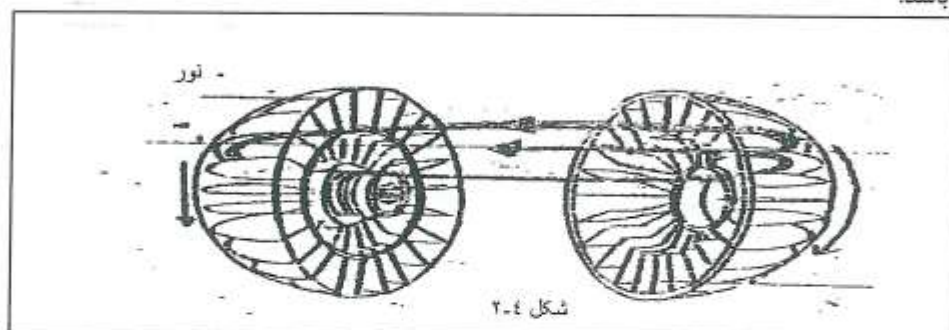
۱- مقدمه و اساس کار کوپلینگ هیدرولیکی : هر گاه دو پنکه را مقابل هم قرار دهیم و یکی از دو پنکه را روشن کنیم پروانه های پنکه خاموش نیز کم کم حرکت کرده و در لحظه ای دور ها به هم نزدیک می شود . حال اگر جر یان هوا را از یک تونل عبور دهیم بطوری که هوا را در مسیر دلخواهی هدایت کنیم بهتر توانسته ایم قدرت را به پنکه خاموش برسانیم .



کوپلینگ های هیدرولیکی از دو قسمت کاسه ای شکل تشکیل گردیده اند . یک قسمت به فلاویل موتور اتصال دارد و عضو محرک کلاچ است به نام پمپ و قسمتی دیگر که شافت متصل است و عضو متحرک می باشد به نام توربین و بین نامیده اند و داخل هر دو کاسه تعدادی پره شعاعی (رادیالی) وجود دارد .



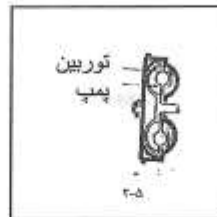
پمپ کوپلینگ هیدرولیکی (محرک) روغن داخل کلاچ را در موقع دوران و به علت نیروی گریز از مرکز به پره های عضو (متحرک) یا توربین می ریزد واز توربین دو مرتبه روغن به پمپ باز می گردد. وقتی روغن به پمپ می رود انرژی می گیرد و وقتی به توربین می رود انرژی گرفته را به پره های توربین تحویل می دهد. روغنی که در کلاچ هیدرولیک مصرف می شود روغن رقیق بدون کف می باشد.



بطوری که گفته شد پمپ با موتور می گردد. بنابراین به روغن شتاب می دهد ولی توربینکه به گیربکس و عضو متحرک متصل است شتاب از روغن می گیرد و انرژی ایجاد شده توسط پمپ را به انرژی مکانیکی مبدل می سازد. از کلاچ های هیدرولیکی بیشتر در گیربکس های اتوماتیک استفاده می کنند. وقتی موتور با دور آرام کار می کند نیروی گریز از مرکز آنقدر کم است که نمی تواند بر گشتاور عضو متحرک (توربین) غلبه نماید در نتیجه قدرت منتقل نمی شود، وقتی پا به پدال گاز فشار می آورد دور پمپ افزایش می یابد در نتیجه نیروی گریز از مرکز زیاد می شود و نیروی مؤثر بر توربین (بر مقاومت مسیر حرکت) غلبه می نماید و اتومبیل به حرکت در می آید و وقتی پدال تا آخر فشرده شود دور توربین خیلی به دور پمپ نزدیک می شود و تا ۹۸٪ دور پمپ خواهد رسید ، در اینجا ۲٪ لغزش بین دو عضو محرک و متحرک وجود دارد. به اشکال صفحه بعد توجه کنید.

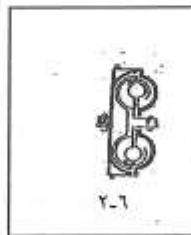
۱- حالت آزادگردی موتور:

قسمت محرک کوپلینگ هیدرولیکی (پمپ) به میل لنگ متصل است، که این قسمت در مقابل پره های توربین که عضو محرک است قرار دارد. بین پره های پمپ و توربین خلاصی مقدار کمی وجود دارد در دور آرام انرژی جنبشی روغن آنقدر کم است که قدرت کافی را برای حرکت درآوردن توربین و در نتیجه اتومبیل ندارد.



۲- از حالت آرام تا دور متوسط:

بالفراش دور موتور نیروی گریز از مرکز روغن افزایش پیدا می کند و فشار روغن روی پره های توربین زیاد می شود ولی هنوز لغزش بین پره های پمپ و توربین زیاد است بنابراین دور خروجی توربیا از دور ورودی کمتر می باشد.



۳- از حالت متوسط تا دور زیاد:

با زیاد شدن دور موتور نیروی گریز از مرکز روغن نیز زیاد می شود تا حدی که حد اکثر قدرت به توربین منتقل می شود. در دور های بالا دور توربین ۹۸٪ دور پمپ است و فقط ۲٪ لغزش بین پرده های پمپ و توربین وجود دارد.



۲- کلاچ تورک کنورتور یا مبدل گشتاور:

در کلاچ های روغنی ساده یا کلاچ های هیدرولیکی (کوپلینگ هیدرولیکی) که بیان شد بجز یک پمپ (عضو محرک) و یک توربین (عضو متحرک) دستگاه دیگری وجود ندارد که بتواند از اختلاف دوران دو عضو یعنی $(n_1 - n_2)$ استفاده کند در نتیجه راندمان دستگاه چندان مطلوب نمی باشد حال اگر بین پره های پمپ و توربین که متحرکند یک پره هدایت کننده ثابت به نحوی قرار دهیم که به سیال تغییر جهت بدهد و همیشه سیال را به پشت پره های پمپ برساند در این صورت از اصابت جریان روغن در جهت مخالف به پره ها جلوگیری کرده ایم با این پره های ثابت استاتور. حال اگر بخواهیم این پره ها درحین هدایت روغن به پشت پره های توربین خود نیز موجب گشتاور شوند باید حرکت نسبی به این پره های استاتور بدهیم. اشکال و تفاوت اساسی کلاچ روغنی و تورک کنورتور را نشان می دهد. در موقعی که جریان سیال به پره های استاتوری خورد سیال تغییر جهت می دهد و در نتیجه تغییر ممتم سیال به پره های استاتور نیروئی اعمال می کند که این نیرو می تواند به توربین گشتاور وارد کند و گشتاور توربین را زیاد کند اگر گشتاور وارد به چرخ هدایت کننده را M_R بنامیم.

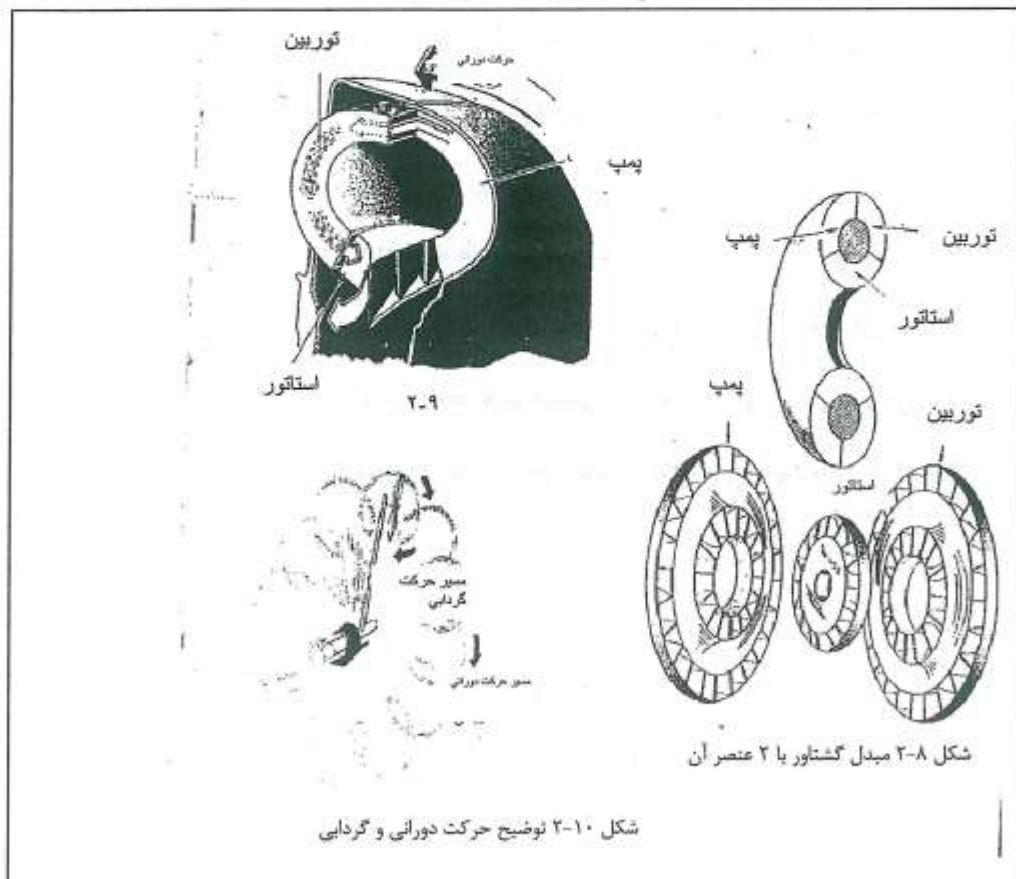
$$M_t = M_1 + M_R \Rightarrow \text{گشتاور استاتور} + \text{گشتاور ورودی} = \text{گشتاور توربین}$$

در اینجا نیز حرکت روغن به دو شکل است، یکی حول محور پمپ و توربین و دیگری حرکت نسبی از پره های پمپ به پره های توربین و عیناً "مانند کلاچ هیدرولیکی حرکت نسبی تا وقتی وجود دارد که $n_t < n_p$ و وقتی سرعتها برابر شوند تورک کنورتور مانند کوپلینگ هیدرولیکی به کلاچ

یکپارچه تبدیل می شود البته باید توجه داشت که همیشه مقداری لغزش بین دو قسمت کلاچ

وجود دارد و هیچ وقت $S=0$ نمی شود در نتیجه $S = \frac{n_p \cdot n_t}{n_p}$ $n_p > n_t$ خواهد بود.

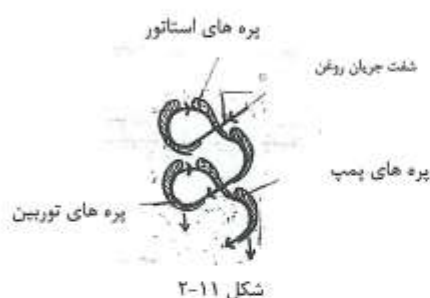
برای آنکه پره های استاتور ثابت نباشد و گشتاور نیروی عکس العمل آن به گشتاور خروجی اضافه شود محور پره های استاتور را روی کلاچ یک طرفه ای سوار نموده اند.



وضعیت پره های تورک کنورتور در دوران های مختلف توربین:

۱- دوران کم:

استاتور در دوران های کم ساکن می شود به نحوی که بتواند روغن برگشتی از توربین را به پشت پره های پمپ هدایت کند، این عمل باعث بالا رفتن گشتاور توربین و در نتیجه گشتاور خروجی تورک کنورتور می گردد.



۲- در دوران زیاد:

با زیاد شدن دور توربین استاتور شروع به دوران می کند وقتی که سرعت توربین و پمپ و استاتور یکی شود دیگر جریان روغن توسط استاتور هدایت نمی شود زیرا پره هادر وضعیتی قرار می گیرند که روغن خود به خود از توربین به پمپ با همان سرعت رجعت می کند.



چگونه کوپلینگ هیدرولیکی یا تورک کنورتور جریان گشتاور را بين موتور و خط انتقال نیرو برای تعويض دنده آزاد می کند ؟

نه در کوپلینگ هیدرولیکی و نه در تورک کنورتور راننده نمی تواند جریان گشتاور را بين موتور و گیربکس قطع کند بنابراین برای قطع جریان گشتاور و تعويض دنده روشهای مختلفی به کار می رود.

۱- در گیربکس مکانیکی:

بعد از کوپلینگ هیدرولیکی و یا تورک کنورتور یک کلاچ اصطکاکی می توان نصب کرد تا در موقع تعويض دنده ارتباط موتور و گیربکس را قطع کند. شکل :

۲- در گیربکس های اتوماتیک:

از چندین دستگاه خورشیدی برای جدا کردن یا تعويض دنده استفاده می شود.

سلکتور (دسته دنده)

در اتومبیل هایی که دارای گیربکس های اتوماتیک هستند، دکمه های فشاری که به صورت الکتریکی کار می کنند و یا اهرمی شبیه دسته دنده معمولی وجود دارد که ممکن است بغل فرمان یا بین دو صندلی جلو باشد. بر روی صفحه ای که در پشت این دسته دنده قرار دارد حروفی نوشته شده اند که نشانگر حالات مختلف رانندگی است، به این دسته دنده سلکتور یا انتخاب کننده گفته می شود (شکل زیر) این حروف عبارتند از: L,D,N,R,P



P=Park: این وضعیت حالتی است که اتومبیل در حالت پارک است.

لازم به تذکر است که این اتومبیل ها اکثراً " اهرم ترمز دستی ندارند و با گذاشتن سلکتور در حالت پارک ، محور خروجی جعبه دنده قفل می شود به این ترتیب که روی محور خروجی دنده ای به نام دنده پارک وجود دارد و در حالت پارک یک چنگک بر روی این دنده قرار می گیرد و مانع چرخیدن آن می شود.

برای راه اندازی و روشن نمودن موتور ، سلکتور بایستی در وضعیت پارک یا خلاص باشد. یک کلید اطمینان از استارت زدن در وضعیت های دنده عقب (R) حرکت به جلو (D) و وضعیت دنده یک (L) جلوگیری می کند.

R=reverse: این وضعیت هنگامی است که بخواهیم به سمت عقب حرکت کنیم یعنی در واقع حالت همان دنده عقب می باشد.

N=Net Trol: این وضعیت حالت خلاص است.

D=drive: حالتی است که راننده اقدام به شروع حرکت می کند در این حالت، تمام دنده ها به صورت اتوماتیک و خودکار عوض می شوند یعنی با زیاد شدن سرعت اتومبیل دنده ها یکی پس از دیگری عوض می شوند.

L=low: حالتی است که راننده با انتخاب آن سرعت اتومبیل را محدود می کند مثلاً " L_۱ اجازه می دهد که گیربکس فقط در دنده یک باشد و دنده ها با افزایش سرعت اتومبیل تعویض نگردند و L_۲ اجازه می دهد که گیربکس از دنده ۱ به ۲ و بالعکس تغییر دنده بدهد و دیگر با افزایش سرعت افزایش دنده به دنده ۳ و ۴ نخواهیم داشت.

جعبه دنده های اتوماتیک از دو قسمت کلی زیر تشکیل شده اند:

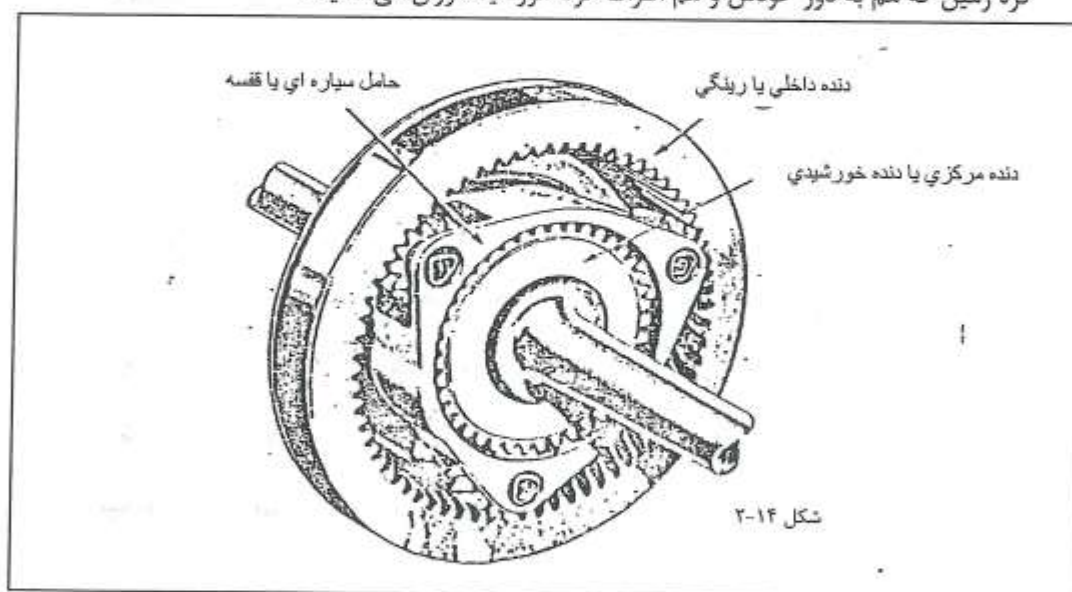
۱- سیستم چرخ دنده ای خورشیدی

۲- مدار هیدرولیکی

در این قسمت به توضیح در مورد چرخ دنده های خورشیدی می پردازیم:

سیستم چرخ دنده خورشیدی

قلب جعبه دنده های اتوماتیک، سیستم دنده های خورشیدی است مطابق شکل زیر یک مجموعه خورشیدی شامل یک دنده خورشیدی که توسط دنده های هرزگرد قفسه یا پیستون ها احاطه شده ، و قفسه نیز توسط رینگ که از داخل دندانه دار می باشد احاطه می شود. دنده های قفسه یا پیستون ها قادرند دور محورشان بچرخند و همزمان اطراف دنده خورشیدی دوران نمایند، مانند کره زمین که هم به دور خودش و هم اطراف کره خورشید دوران می نماید.



در سیستم خورشیدی رابطه زیر بین چرخ دنده ها و تعداد دندانه های آن ها برقرار است. تعداد

دندانه های خورشیدی + تعداد دندانه های رینگی = تعداد دندانه های قفسه

$$Z_C = Z_R + Z_S$$

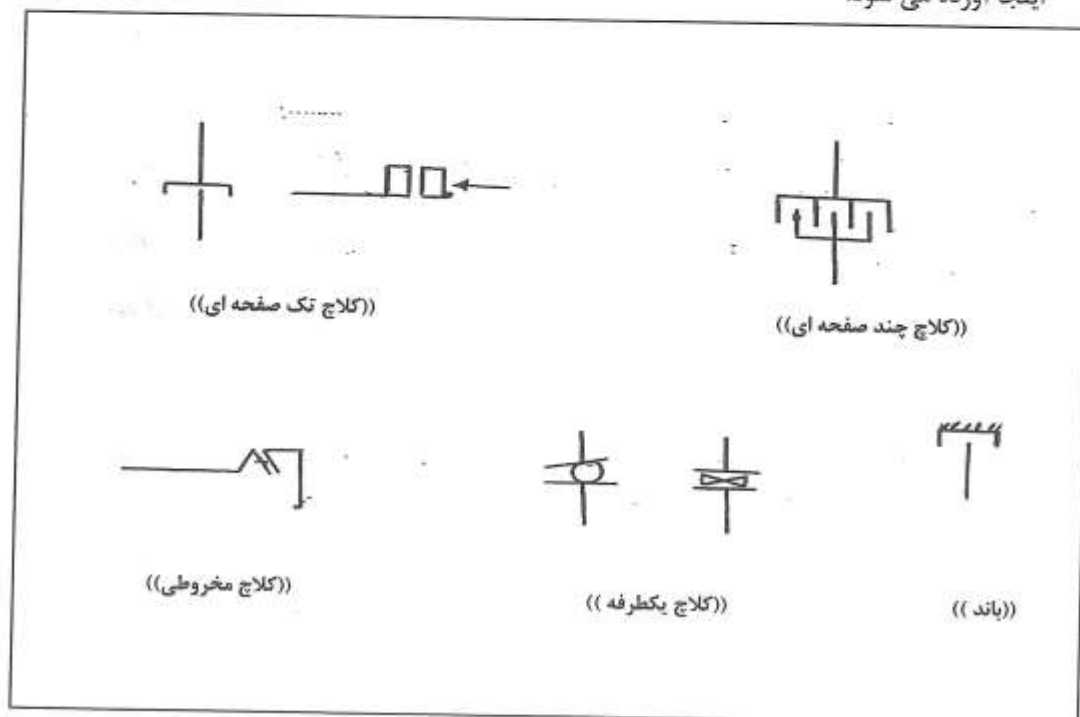
لازم به یادآوری است که تعداد دندانه های خورشیدی را با Z_S و تعداد دندانه های رینگی را با Z_R و تعداد دندانه های قفسه را با Z_C نشان می دهیم. که سیستم چرخ دنده خورشیدی دارند این است که در فضای کمی که اشغال می کند نسبت دنده و نسبت سرعت های زیادی می توانند ایجاد کند و این وقتی است که یکی از اعضاها ثابت و دو عضو دیگر یکی محرک و دیگری متحرک شود. اگر نسبت دنده را به I نشان دهیم به طریق زیر از یک سیستم خورشیدی می توان نسبت دنده های مختلفی بدست آورد.

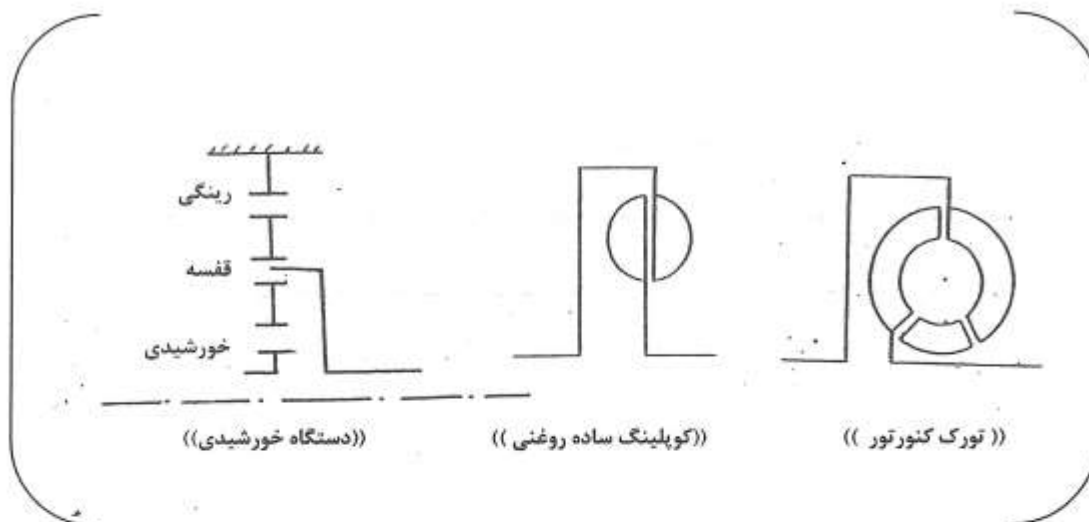
- | | |
|-----------------|---|
| $I = Z_C / Z_S$ | ۱- رینگی ثابت- خورشیدی محرک- قفسه متحرک |
| $I = Z_S / Z_C$ | ۲- رینگی ثابت- قفسه محرک- خورشیدی متحرک |
| $I = Z_C / Z_R$ | ۳- خورشیدی ثابت- رینگی محرک- قفسه متحرک |
| $I = Z_R / Z_C$ | ۴- خورشیدی ثابت- قفسه محرک- رینگی متحرک |
| $I = Z_R / Z_S$ | ۵- قفسه ثابت- خورشیدی محرک- رینگی متحرک |
| $I = Z_S / Z_R$ | ۶- قفسه ثابت- رینگی محرک- خورشیدی متحرک |

اگر دو عضو با هم ، هم سرعت باشند مجموعه قفل شده و با هم خواهد چرخید. دلیل اینکه نمی توان در یک اتومبیل محور ورودی به گیربکس و محور خروجی از آن را تغییر داد در گیربکس های اتوماتیک با استفاده از یک سیستم خورشیدی نمی توان از همه این نسبت دنده ها سود جست لذا از دو یا چند مجموعه خورشیدی استفاده می شود.

علائم اختصاری جعبه دنده های اتوماتیک

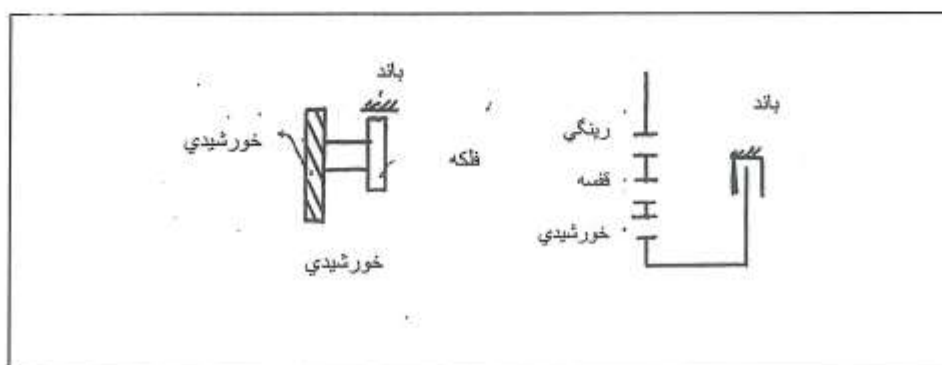
برای ساده تر کردن نمایش سیستم های خورشیدی و متعلقات آن، الگوهای انتخاب گردیده که در اکثر کتاب ها از آن استفاده شده، که به عنوان علائم اختصاری جعبه دنده های اتوماتیک در اینجا آورده می شود.





همان طور که قبلاً گفتیم برای بدست آوردن نسبت دنده های مختلف از یک مجموعه خورشیدی یکی از عضوهای قفسه، رینگ یا خورشیدی را باید ثابت کرد. برای ثابت کردن یک عضو در مجموعه خورشیدی از ترمزهای نواری به نام باند استفاده می شود که این عمل به وسیله فشار روغن صورت می گیرد.

ممکن است این سؤال پیش بیاید که چطور می توان مثلاً "خورشیدی را توسط باند ثابت کرد؟" جواب این است که محور خورشیدی را با یک شافت به یک فلکه وصل می کنیم و در محیط فلکه یک باند قرار می دهیم، هر وقت این باند عمل کند خورشیدی ثابت می شود.



پیستون‌هایی که باند‌ها را باز و بسته می‌کنند (سپرو) نام دارند که معمولاً "به دو صورت سروی جلو و سروی عقب می‌باشند. تصویرشما تیک آن در شکل زیر آمده است که در مدارات هیدرولیک به بررسی نحوه کارکرد آن خواهیم پرداخت.

در شکل روبرو هنگامی که روغن از سمت چپ وارد می‌شود پیستون به سمت راست حرکت کرده و موجب می‌شود باند ترمز کند.

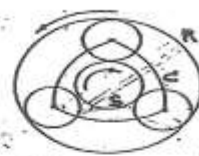


محاسبه نسبت دنده در سیستم خورشیدی

برای محاسبه نسبت دنده در گیربکس‌های معمولی می‌توان از رابطه بسیار ساده‌ای که حاصل تقسیم تعداد دندانه‌های چرخ دنده متحرک بر چرخ دنده محرک است استفاده کرد و اگر چند چرخ دنده با هم درگیر هستند رابطه فوق را برای هر یک نوشته و درهم ضرب کرد. در جعبه دنده اتوماتیک محاسبه نسبت دنده از گیربکس‌های معمولی مقداری پیچیده‌تر است. یکی از روش‌های محاسبه نسبت دنده در دستگاه خورشیدی استفاده از جداولی است که نمونه‌ای از آن به شرح زیر

است :

	C	S	R
۱	۰	+۱	$-ZS/ZR$
۲	۰	+X	$-X.ZS/ZR$
۳	Y	Y	Y
۴	Y	X+y	$Y-X.ZS/ZR$



مجموعه خورشیدی

برای تشکیل جدول، در سطر اول فرض می کنیم قفسه ثابت است یعنی سرعت آن صفر است و خورشیدی یک دور در جهت مثبت (موافق عقربه های ساعت) می چرخد که در این صورت رینگ در جهت عکس خواهد چرخید و نسبت سرعت آن برابر با عکس نسبت دنده یعنی مساوی $-ZS/ZR$ خواهد بود. در سطر دوم فرض بر این است که قفسه ثابت و خورشیدی X دور در جهت مثبت می چرخد. در سطر سوم فرض می کنیم مجموعه قفل شده و با سرعت Y می چرخد و این حالتی است که تمام اعضای آن با هم، هم دور می شوند و هر دوری که یکی از آن ها بزند دو تای دیگر نیز با همان دور می چرخند و بالاخره سطر چهارم، مجموع سطر دوم و سوم است که در این سطر حرکت نسبی اعضای خورشیدی نسبت به یکدیگر نشان داده می شود و فرمول کلی محاسبه از همین سطر چهارم منتج می شود.

$$i = \frac{\text{نسبت سرعت}}{\text{تعداد دندانه چرخ دنده متحرک}} = \frac{1}{\text{تعداد دندانه چرخ دنده محکم}}$$

مثال: در یک دستگاه خورشیدی، رینگ ثابت است و قفسه را ۵ دور می چرخانیم،

با توجه به اینکه $Z_R=20$ و $Z_S=10$ می باشد خورشیدی چند دور می چرخد؟

$$n_R = 0$$

مثال: چون رینگ ثابت است پس در ستون R داریم:

$$1) \quad y - x \cdot \frac{Z_S}{Z_R} = 0$$

$$2) \quad y = 5$$

و چون قفسه ۵ دور می چرخد پس در ستون C داریم:

$$b2) \Rightarrow 5 - x \cdot \frac{10}{20} = 0 \Rightarrow x = 10$$

$$n_S = y + x = 5 + 10 = 15$$

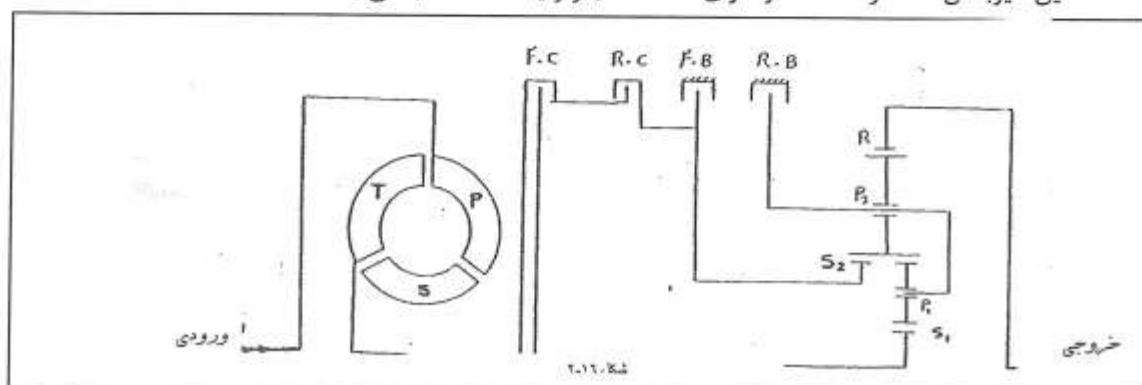
یعنی خورشیدی ۱۵ دور می چرخد.

$$n_S = 15$$

و چون قفسه ۵ دور می چرخد پس در ستون C داریم: یعنی خورشیدی ۱۵ دور می چرخد.

گیربکس ————— س فوردماتیک

این گیربکس سه سرعته است و دارای سه دنده جلو و یک دنده عقب می باشد.



همان طوری که در شکل صفحه قبل می بینیم در این سیستم دو عدد خورشیدی با تعداد دنده های مختلف در دستگاه وجود دارند و دو نوع هرزگرد به نام های هرزگرد کوتاه و هرزگرد بلند وجود دارند که با یکدیگر درگیرند و نیز یک عدد رینگ وجود دارد که برای تمام دستگاه مشترک است.

همان طوری که در شکل مشخص است S_1 و S_2 خورشیدی های دستگاه P_1 و P_2 که هر دو بر روی یک قفسه سوار هستند هرزگردهای سیستم خورشیدی می باشند و R رینگ مشترک است. P_1 هرزگرد کوتاه بوده و با خورشیدی S_1 درگیر است و P_2 هرزگرد بلند است که پاسبه عضو P_1 ، S_2 ، R درگیر است. در واقع رینگ متحرک نهایی دستگاه است که محور آن از گیربکس خارج می شود و به گاردان متصل می گردد. همچنین در شکل دو عدد دستگاه کلاچ چند صفحه ای و دو عدد باند که با هاشور مشخص شده اند دیده می شود.

$F.C = \text{front clutch}$: یعنی کلاچ که در قسمت جلو گیربکس (نسبت به موتور) قرار گرفته است.

$R.C = \text{rear clutch}$: یعنی کلاچ عقب که در پشت کلاچ جلو واقع شده است.

$F.B$ = یعنی باند جلو

$R.B$ = یعنی باند عقب

غیر از دستگاه های فوق، در شکل (۲-۱۶) یک دستگاه تورک کنورتور نیز دیده می شود که وظیفه آن انتقال گشتاور از موتور به گیربکس و ازدیاد آن می باشد، برای محاسبه نسبت دنده در این گیربکس، جدول زیر را تشکیل می دهیم، برای تشکیل جدول نیاز به تعداد دندانه هر چرخ دنده داریم که به قرار زیر است:

$$Z_{S_1} = 30 \quad Z_{P_1} = 18 \quad Z_{S_2} = 36 \quad Z_{P_2} = 18 \quad Z_R = 72$$

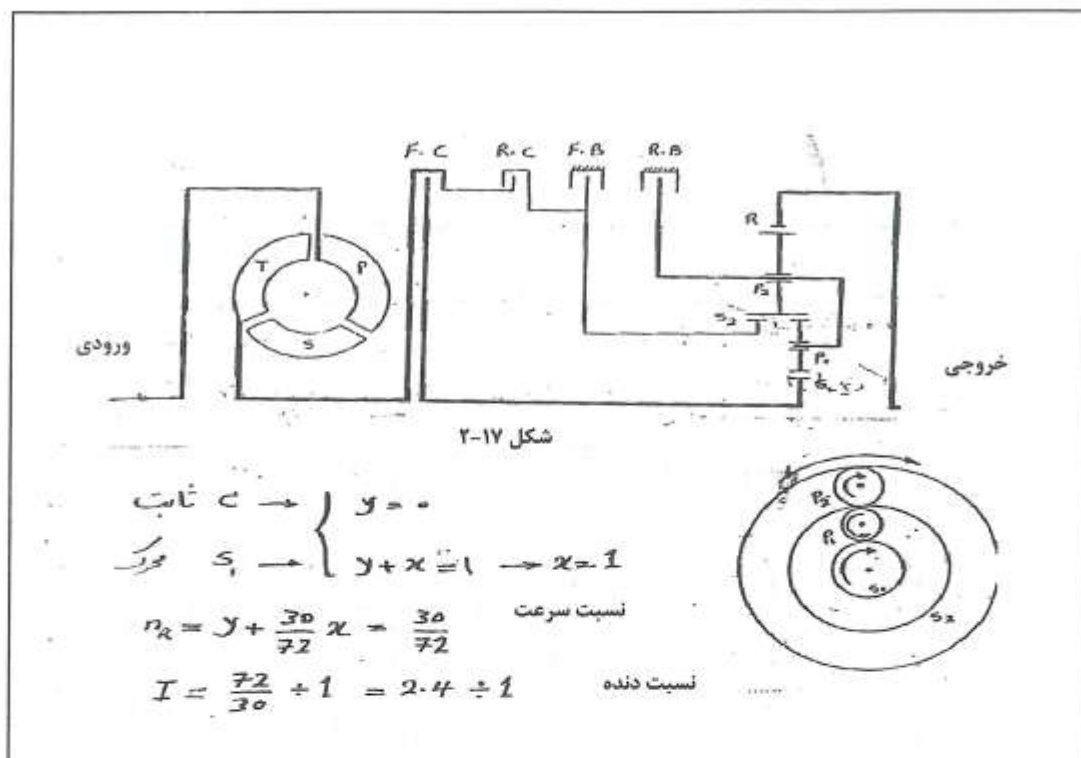
	C	S_1	P_1	S_2	P_2	R
1	o	+1	$-\frac{30}{18}$	$-\frac{30}{36}$	$+\frac{30}{18}$	$+\frac{30}{72}$
2	o	+x	$-\frac{30}{18}x$	$-\frac{30}{36}x$	$+\frac{30}{18}x$	$+\frac{30}{72}x$
3	y	y	y	y	y	y
4	y	y+x	$y-\frac{30}{18}x$	$y-\frac{30}{36}x$	$y+\frac{30}{18}x$	$y+\frac{30}{72}x$

تشکیل این جدول نیز مانند جدول قبلی است.

دنده ۱:

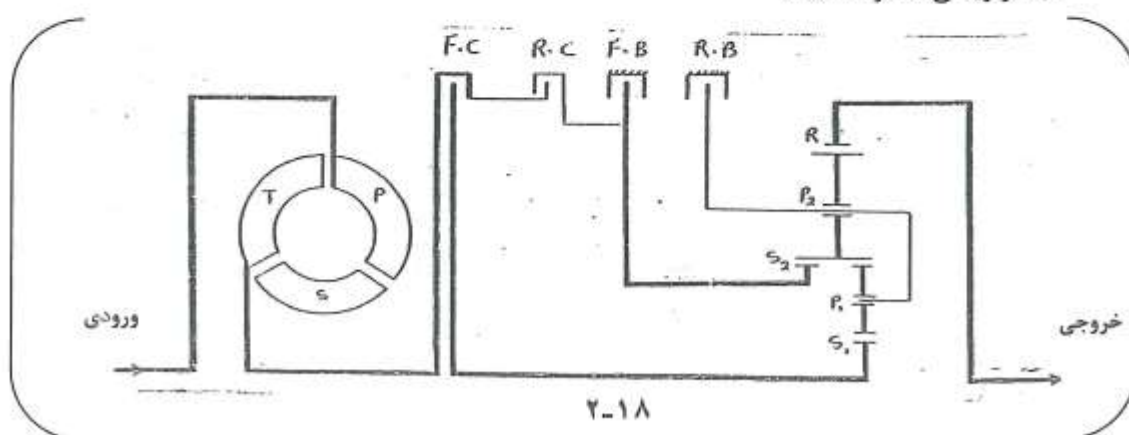
در این گیربکس در دنده ۱، F.C یعنی کلاچ جلو محرک شده و R.B یعنی باند عقب درگیر هستند. به این ترتیب خورشیدی S_1 از طریق کلاچ جلو محرک شده و قفسه از طریق باند عقب ثابت می شود. در این حالت رینگ می متحرک است که مستقیماً "به محور خروجی متصل است."

(شکل ۲-۱۷)



دنده ۲:

در دنده ۲ کلاچ جلو (F.C) و باند جلو (F.B) درگیر می شوند در این حالت S_1 محرک و S_2 ثابت و رینگ متحرک است.

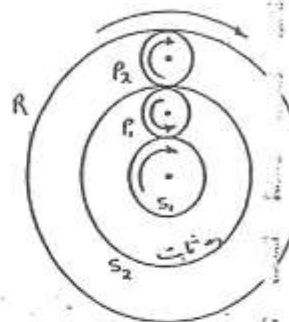


$$\begin{cases} \text{ثابت } S_2 & y - \frac{30}{36} x = 0 \\ \text{محرک } S_1 & y + x = 1 \end{cases}$$

$$x = \frac{6}{10} \quad , \quad y = \frac{1}{2}$$

$$n_R = \frac{1}{2} + \frac{30}{72} \times \frac{6}{10} = \frac{3}{4} \quad \text{نسبت سرعت}$$

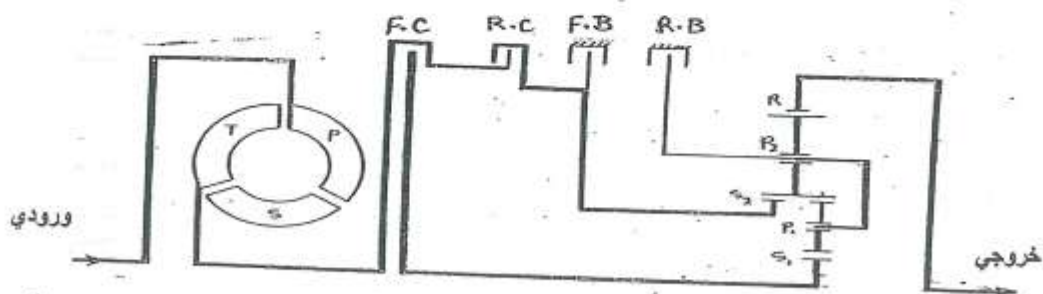
$$I = \frac{4}{3} \div 1 = 1.33 \div 1 \quad \text{نسبت دنده}$$



۲-۱۸

دنده ۳:

در دنده ۳ کلاچ جلو (F.C) و کلاچ عقب (R.C) با هم، درگیر می شوند که این عمل موجب می شود S_1 و S_2 محرک شوند و ما می دانیم که در سیستم خورشیدی وقتی دو عضو هم سرعت شوند آن سیستم قفل شده و نسبت دنده $1 \div 1$ خواهد شد.



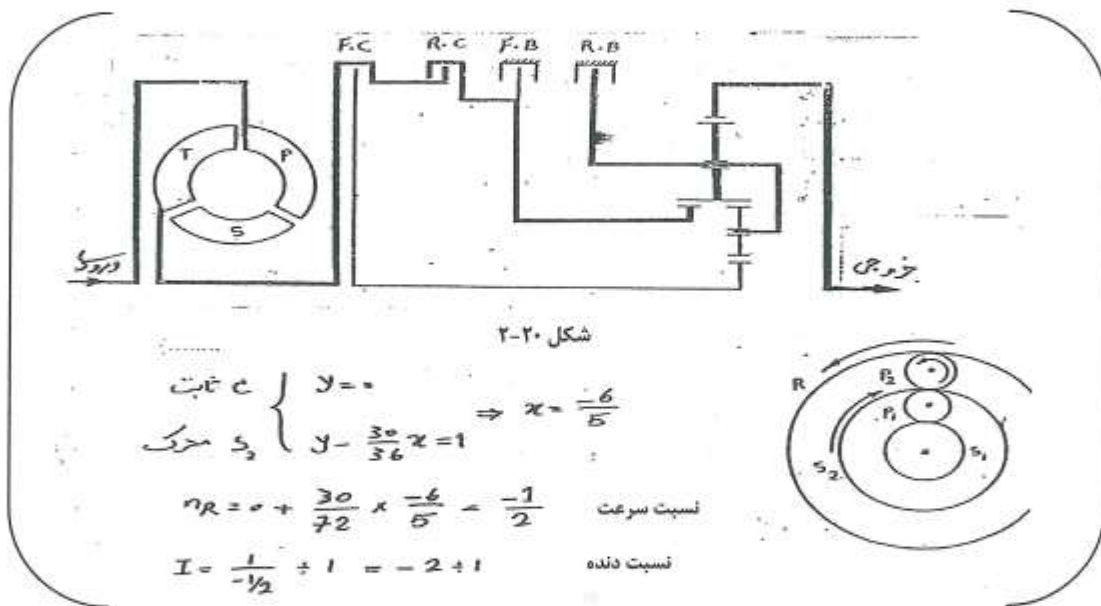
$$\begin{cases} \text{محرک } S_1 & y + x = 1 \\ \text{محرک } S_2 & y - \frac{30}{36} x = 1 \end{cases} \quad \Rightarrow \quad x = 0 \quad , \quad y = 1$$

$$n_R = 1 + \frac{30}{72} \times 0 = 1 \quad \text{نسبت سرعت}$$

$$I = 1 \div 1 \quad \text{نسبت دنده}$$

دنده عقب:

در دنده عقب، کلاچ عقب (R.C) و باند عقب (R.B) دربر می شوند که در این حالت قفسه ثابت و خورشیدی S_2 محرک می شود و رینگ متحرک شده ولی در جهت خلاف دنده های ۱ و ۲ و ۳ خواهد چرخید.



در حالت N (خلاص) هیچکدام از باندها و کلاچ ها درگیر نیستند و گیربکس خلاص است. در حالت P یک چنگک شافت خروجی را به بدنه ثابت کرده و عمل ترمز دستی را انجام می دهد.

کلاچ یک طرفه عقب از کار می ایستد. خورشیدی سیستم عقب (S_B) که از طریق کوپلینگ اصلی به موتور وصل می شود محرک شده و در نتیجه قفسه (C_B) متحرک می گردد که در این حالت نسبت دنده برابر خواهد بود با:

$$\frac{\text{تعداد دندانه متحرک}}{\text{تعداد دندانه محرک}} = C_B = \frac{R_B + S_B}{S_B} = \frac{73}{47} + \frac{47}{47} = 2.55 \div 1$$

در حالت مستقیم سیستم (B) کلاچ عقب درگیر است و کلاچ خلاص خلاص می شود در این حالت شتافت اصلی و شتافت وسط که هر دو بوسیله کوپلینگ اصلی و با یک دور می چرخد باعث به حرکت در آوردن رینگ R_B و خورشیدی S_B شده و مجموعه سیستم عقب قفل نشده، در نتیجه نسبت دنده $1 \div 1$ خواهد بود.

سیستم معکوس:

در سیستم معکوس فقط حالت تقلیل وجود دارد و آن وقتی است که کلاچ مخروطی رینگ راثابت کند که در این حالت خورشیدی R_C محرک و قفسه متحرک می گردد و نسبت دنده در این حالت برابر خواهد بود با:

$$\frac{\text{تعداد دندانه متحرک}}{\text{تعداد دندانه محرک}} = \frac{C_C}{S_C} = \frac{R_C + S_C}{S_C} = \frac{68 + 31}{31} = 3.17 \div 1$$

حال به بررسی نسبت دنده در دنده های و عقب می پردازیم. جدول صفحه بعد نشان می دهد که در دنده های مختلف، هر یک از سیستمها کدام یک از حالات تقلیل و مستقیم را دارا می باشند.

برای محاسبه نسبت دنده دو حالت تقلیل و مستقیم را برای هر سیستم در نظر گرفته و ابتدا به بررسی چگونگی حالت تقلیل و مستقیم در این سیستمها می پردازیم لازم به یادآوری است که کلمه تقلیل به معنای این است که سرعت کم و گشتاور زیاد می شود . کلمه مستقیم بدین معنی است که سیستم مربوطه قفل شده و انتقال یک به یک صورت می گیرد .

سیستم جلو (A)

در سیستم جلو ، در حال تقلیل با چرخش موتور رینگ جلو R_A می چرخد و چون کوپلینگ جلو خالی است خورشیدی S_A بوسیله کلاچ یکطرفه ای باز می ایستد و قفسه C_A متحرک شده و نیرو را انتقال می دهد که در این حالت نسبت دنده برابر است با :

$$\frac{\text{تعداد دندانه متحرک}}{\text{تعداد دندانه محرک}} = \frac{C_A}{R_A} = \frac{R_A + S_A}{R_A} = \frac{56+21}{56} = 1.375$$

در حالت مستقیم در این سیستم کوپلینگ جلو پر شده و خورشیدی جلو S_A که از یکطرف با کوپلینگ جلو درگیر است مجبور می شود که همدور با رینگ بچرخد یعنی سیستم قفل شده و نسبت انتقال یک به یک است .

سیستم عقب (B)

در حالت تقلیل سیستم عقب (B) کلاچ خلاص درگیر شده و کلاچ یکطرفه عقب نیز عمل می کند ولی کلاچ عقب خلاص است . در نتیجه رینگ سیستم عقب R_B مطابق

جدول ، هر کدام از سیستمها در دنده های مختلف نسبت جداگانه ای می دهد که با ضرب کردن آنها در هم نسبت دنده کلی بدست می آید .

سیستم معکوس (c)	سیستم عقب (B)	سیستم جلو (A)	
هرز	تقلیل	تقلیل	۱
هرز	تقلیل	مستقیم	۲
هرز	مستقیم	تقلیل	۳
هرز	مستقیم	مستقیم	۴
تقلیل	هرز	تقلیل	عقب

(دنده ۱) :

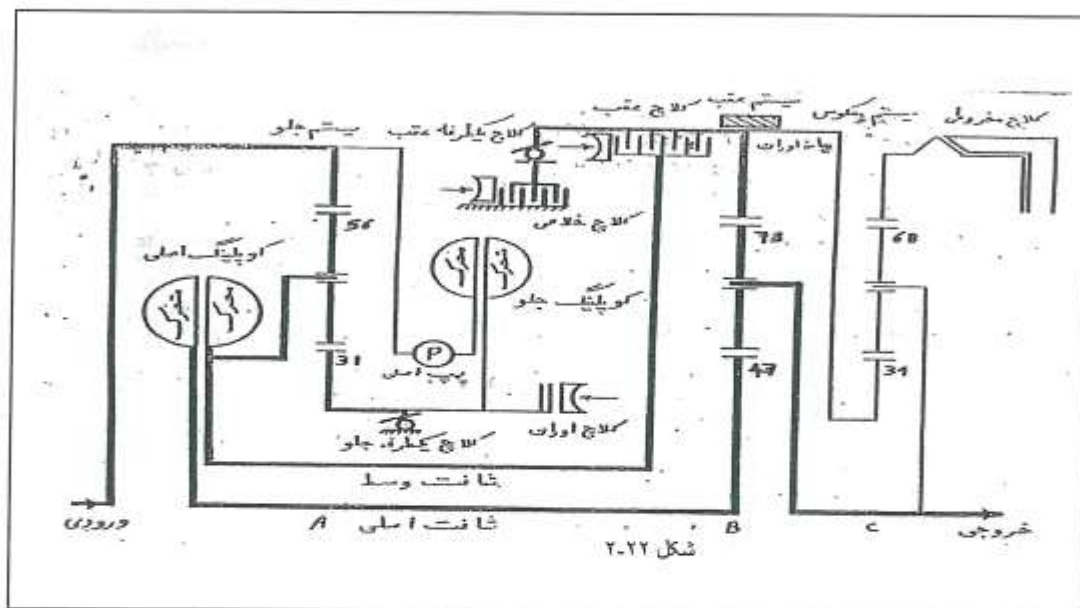
در دنده ۱ سیستم A در حال تقلیل و سیستم B نیز در حالت تقلیل است .

دنده ۱ تقلیل B + تقلیل A

مسیر نیرو در شکل (۲-۲۲) برای دنده ۱ نشان داده شده است .

در این دنده رینگ سیستم $(R_A)A$ محرک است و خورشیدی سیستم $(S_A)A$ توسط کلاچ یکطرفه جلو ثابت شده است در نتیجه قفسه سیستم $(C_A)A$ متحرک می شود و حرکت C_A توسط کوبلینگ اصلی به خورشیدی سیستم $(S_B)B$ می رسد و در سیستم $(S_B)B$ محرک شده و

رینگی سیستم $B(R_B)$ توسط کلاچ یکطرفه عقب و کلاچ خلاص که درگیر است ثابت شده و C_B متحرک نهایی است.



برای محاسبه نسبت دنده ۱ نسبت دنده A در حالت تقلیل را در نسبت دنده سیستم B در حالت تقلیل ضرب می کنیم:

$$I_1 = 1.55 \times 2.55 = 3.95 \div 1$$

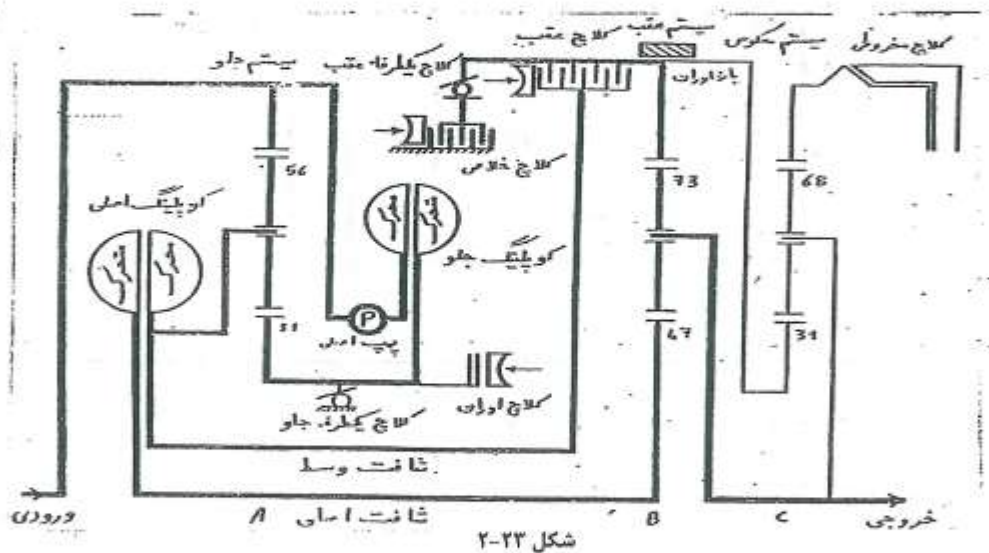
دنده ۲:

در دنده ۲ سیستم A در حال مستقیم و سیستم B در حالت تقلیل می باشد.

دنده ۲:

تقلیل B + مستقیم A

در این دنده R_A محرک است و با عمل کردن پمپ، کوپلینگ جلو عمل کرده و S_A محرک شده و مجموعه قفل می شود و C_A با نسبت یک به یک می چرخد با چرخش C_A کوپلینگ اصلی فعال شده و خورشیدی سیستم $B(S_B)$ محرک می شود. با عمل کردن کلاچ خلاص و کلاچ یکطرفه عقب R_B ثابت شده و C_B نیز متحرک نهایی است.



شکل ۲-۲۳

برای محاسبه نسبت دنده ۲ نسبت دنده سیستم A در حالت مستقیم را در نسبت دنده سیستم

B در حالت تقلیل ضرب می کنیم :

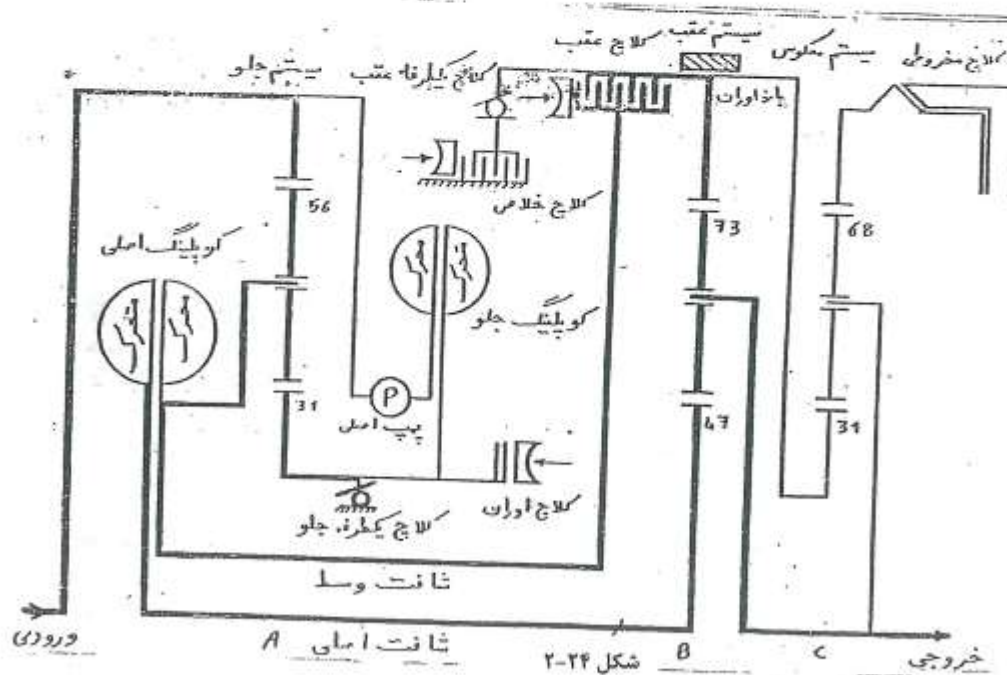
$$I_2 = 1 \times 2/55 = 2/55 \div 1$$

دنده ۳:

در دنده ۳ سیستم A در حالت تقلیل و سیستم B در حالت مستقیم می باشد .

دنده ۳: مستقیم B + تقلیل A

در این دنده S_A توسط کلاچ یکطرفه جلو ثابت شده و پمپ کار نمی کند در سیستم جلو R_A محرک و C_A متحرک است . کوپلینگ اصلی توسط C_A فعال شده و S_B محرک می شود و R_B نیز توسط کلاچ عقب محرک شده ، دور S_B و R_B با هم مساوی شده و مجموعه B قفل شده و با هم می گردد و C_B متحرک نهایی است .



برای محاسبه نسبت دنده ۳ نسبت دنده سیستم A در حال تقلیل را در نسبت دنده سیستم B در حالت مستقیم ضرب می کنیم :

$$I_3 = 1.55 \times 1 = 1.55 \div 1$$

نسبت دنده سیستم A در حالت تقلیل ۱/۵۵ است و این بدین معنی است که اگر R_A یکدور بزند دور C_A برابر ۱ است .

$$\frac{1}{1.55}$$

دنده (۴) شکل (۲-۲۵)

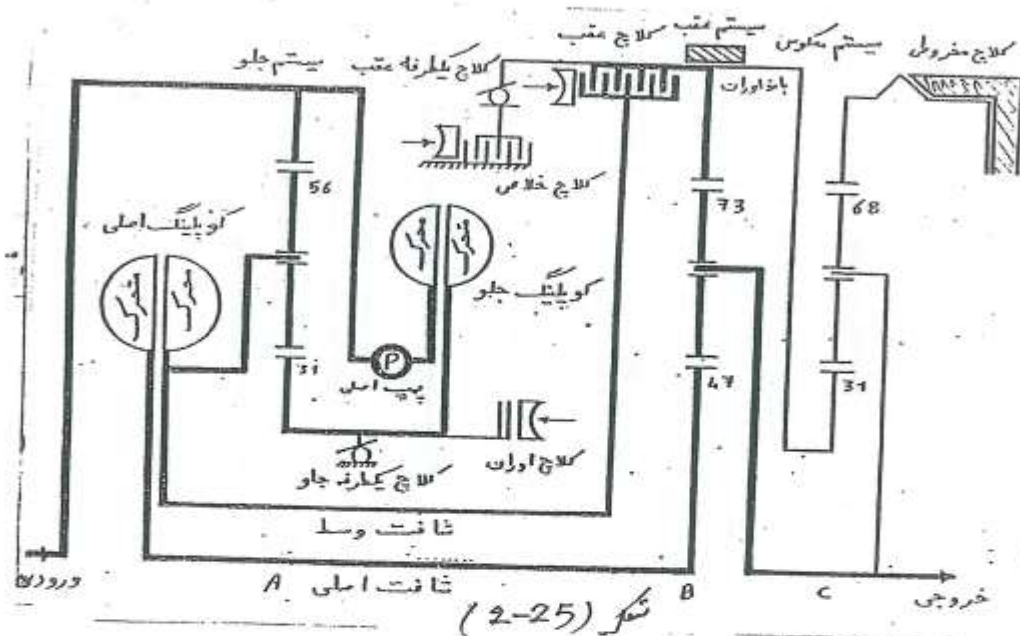
در دنده ۴ هر دو سیستم A و B در حالت مستقیم میباشد .

دنده ۴: مستقیم B + مستقیم A

در این دنده پمپ P عمل کرده و S_A و R_A محرک می باشند و مجموعه قفل شده C_A متحرک است . کوپلینگ اصلی توسط C_A فعال شده و S_B محرک می شود و توسط کد عقب و کوپلینگ اصلی R_B نیز محرک می شود و در نتیجه مجموعه B نیز قفل شده و با هم می چرخد و C_B نیز متحرک نهایی است .

برای محاسبه نسبت دنده ۴ نسبت دنده سیستم A در حالت مستقیم را در نسبت دنده B در حالت مستقیم ضرب می کنیم :

$$I_4 = \frac{1}{1} \times \frac{1}{1} = 1 \div 1$$



((دنده عقب)):

در دنده عقب سیستم A در حالت تقلیل و سیستم B در حالت هرز و سیستم C در حالت تقلیل می باشد.

دنده عقب : تقلیل C + هرز B + تقلیل A

در دنده عقب ، R_A محرک و S_A توسط کلاچ یکطرفه جلو ثابت است C_A متحرک می باشد .

S_C توسط R_B محرک شده و چون R_C توسط کلاچ مخروطی ثابت است . C_C متحرک می باشد .

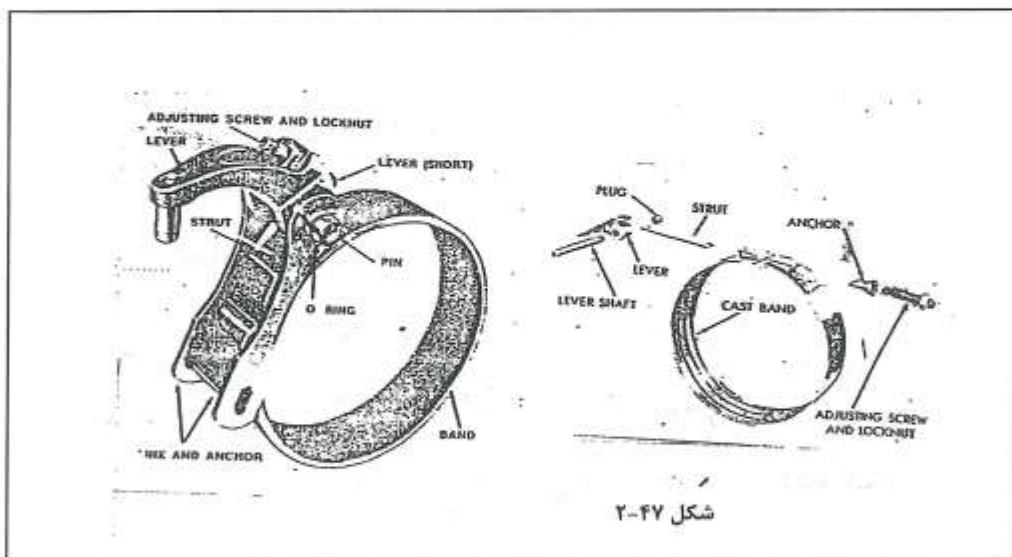
در سیستم B ، S_B محرک و C_B تابع دور خروجی و R_B متحرک می باشد .

همان طور که در مبحث (سیستم چرخ دنده خورشیدی) گفته شد گیربکسهای اتوماتیک شامل دو قسمت مکانیکی و هیدرولیکی می باشد. در قسمت مکانیکی برخورد می کنیم با سیستم های چرخ دنده ای که اغلب بصورت خورشیدی هستند و در قسمت هیدرولیکی مواجه می شویم با مدارهای نسبتاً پیچیده که کنترل جعبه دنده را در شرایط گوناگون رانندگی و جاده به عهده دارند و شامل تعداد زیادی از انواع مختلف سوپاپها و قطعاتی از قبیل پمپ و گاور نر بوده و نیز قطعاتی مانند کلاچها و باندها که فرمانهای هیدرولیک را به قسمت چرخ دنده ای منتقل می کنند. در واقع قسمتهایی مکانیکی تحت تاثیر و فرمان قسمتهای هیدرولیک بکار می افتند و انجام وظیفه می کنند.

همانطور کلی اعضای از جعبه دنده را که روغن در آن جریان دارد، چه فرمان بدهد و یا فرمان بگیرد جزء مدار هیدرولیک بشمار می آوریم. بطور خلاصه مدار هیدرولیک شامل قسمتهایی از قبیل گاور نر - کلاچ چند صفحه ای - سرو - سوپاپ تعویض - سوپاپ گاز - سوپاپ دستی - سوپاپ تنظیم فشار - سوپاپ تعادل فشار و غیره می باشد که ابتدا در اینجا به شرح وظایف هر کدام از آنها به طور جداگانه خواهیم پرداخت.

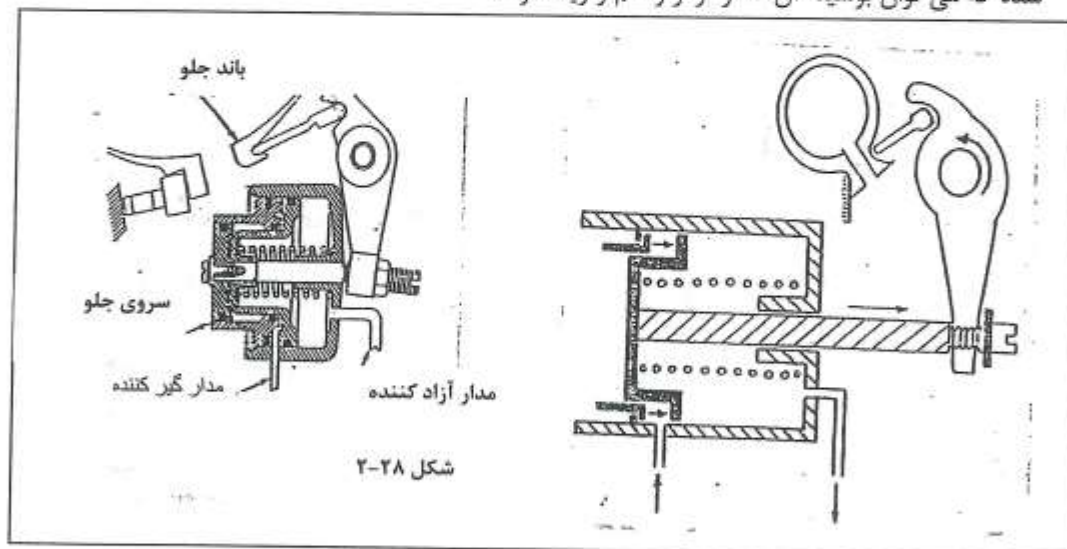
باند: (band)

همان طور که در مبحث گذشته گفتیم برای ثابت نگه داشتن یک عضو از سیستم خورشیدی از باند استفاده می کنیم . باند حلقه ای است که به دور یک فلکه بطور آزاد قرار می گیرد و با خاصیت فنری که در خود دارد قادر است تغییر قطر داده و فلکه مزبور را ترمز کند . در شکل زیر باند و اتصالات آن نشان داده شده است .



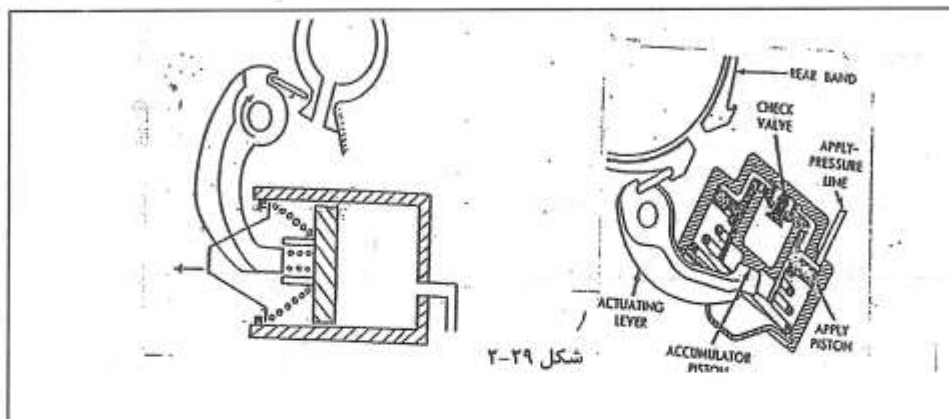
(سرو) Servo شامل یک سیلندر و پیستون می باشد که فشار هیدرولیکی را به نیروی مکانیکی تبدیل می کند و در اغلب جعبه دنده ها سروپا به صورت یک واحد مجزا به دنده پیچ شده است و یا اینکه سرو قسمتی از پوسته جعبه دنده می باشد و

نیروی مکانیکی پیستون سرو باعث باز و بسته شدن باندها می گردد . سروی جلو تشکیل شده از بدنه آلومینیومی ، مشتمل بر پیستون سرو ، فنر برگشت دهنده و اهرم عمل کننده . هنگامیکه پیستون تحت تاثیر فشار روغن قرار می گیرد ، میل پیستون بر اهرم عمل کننده فشار وارد می سازد که این اهرم از طریق زبانه باند را ترمز می کند . پیستون مزبور در اثر فشار روغن آزاد کننده و نیروی فنر به حالت اولیه خود باز می گردد . همان طوری که در شکل مشاهده می شود در انتهای اهرم عمل کننده ، یک پیچ و مهره تنظیم تعبیه شده که می توان بوسیله آن فشار ترمز را کم و زیاد کرد .



در سردی عقب نیز فشار روغن ، پیستون سرو را به جلو می راند . در این حالت فنرها فشرده شده و اهرم بر روی باند فشار آورده و باند کاملاً ترمز می شود .

شکل زیر به دلیل اینکه در دنده ۱ و ۲ باند باید سریع گرفته یا رها شود ، سروی جلو دو مداره است و چون سروی عقب ، در دنده عقب بکار می رود تنها فنر برای برگشت پیستون کافیهست .



کلاچ (clutch)

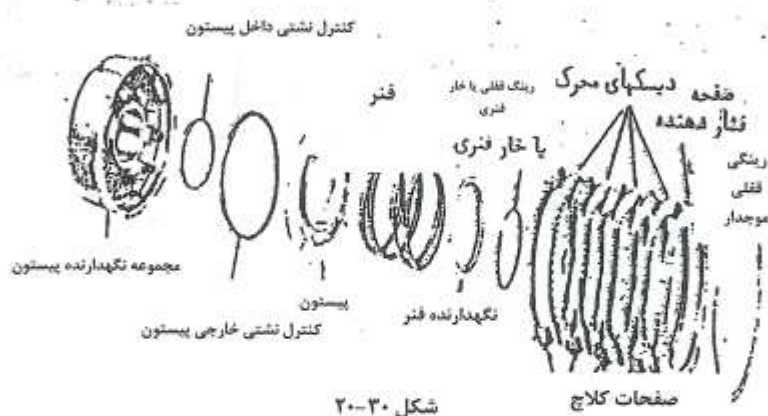
معروف ترین نوع کلاچی که در جعبه دنده های اتوماتیک بکار می رود ، کلاچ دیسک چند صفحه ای می باشد که بدلائل زیر از آن استفاده می گردد .

۱- دیسکهای چند صفحه ای کلاچ دارای ظرفیت گشتاوری زیادی بوده و حجم کمی را اشغال می نمایند .

۲- بر خلاف باندها کلاچهای دیسکی می توانند در حین گردش به آسانی درگیر شوند

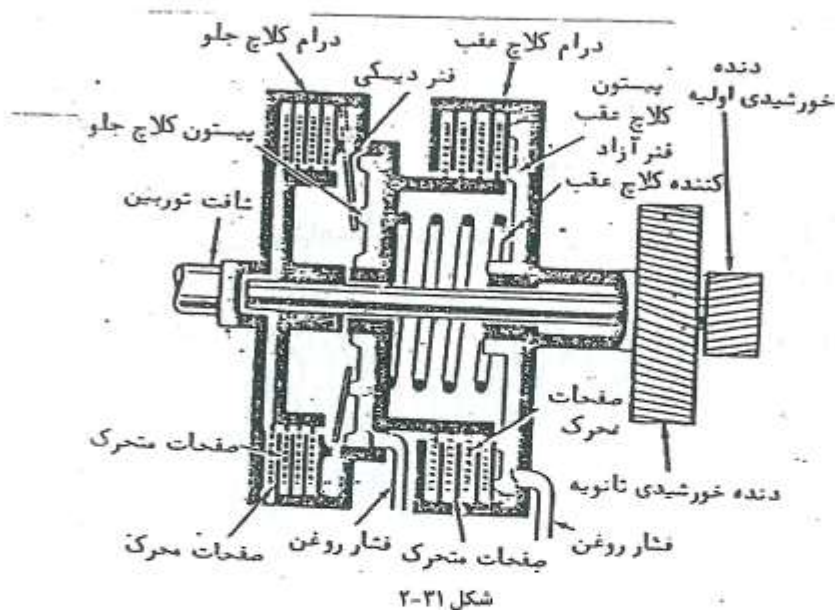
۳- احتیاج به تنظیمات اولیه و ثانویه ندارد .

شکل (۲-۳۰) قطعات جدا شده یک مجموعه کلاچ دیسکی چند صفحه ای را نشان می دهد توجه داشته باشید که پیستون صفحات کلاچ را بر علیه رینگ قفلی و صفحه فشار دهنده به یکدیگر می فشارد . رینگ قفلی پشت صفحه فشار دهنده و در یک شیار در درام پیستون قرار می گیرد .



شکل (۲-۳۱) یک جفت مجموعه کلاچ دیسکی چند صفحه ای را نشان می دهد که با مسیر قدرت جعبه دنده رابطه دقیق تری دارد . روغن هر دو کلاچ را درگیر می کرد و توسط فنر آزاد می گردد . با آزاد بودن هر دو کلاچ ، قدرت به مجموعه دنده ها منتقل نمی گردد . در صورتیکه کلاچ جلو درگیر شود ، دنده خورشیدی اولیه را می چرخاند و کلاچ عقب محرک دنده خورشیدی ثانویه می باشد . برای حرکت مستقیم هر دو کلاچ درگیر می شوند و هر دو دنده خورشیدی ورودی مجموعه می باشد توجه داشته باشید که در کلاچ جلو فنر دیسکی بکار رفت است و دو وظیفه دارد .

یکی آنکه مانند یک برگشت دهنده پیستون عمل می کند و دیگر اینکه مانند یک بازوی اهرمی عمل می نماید که نیروی درگیر نمودن پیستون را چند برابر می کند .



((پمپ های هیدرولیک))

پمپ هیدرولیک دستگاهی است که برای اعمال نیرو به روغن بکار برده می شود در جعبه دنده های اتوماتیک ، پمپ محرک جلو به تویی مبدل گشتاور یا تورک کنورتور متصل می باشد بنابراین قدرت موتور را دریافت می دارد .

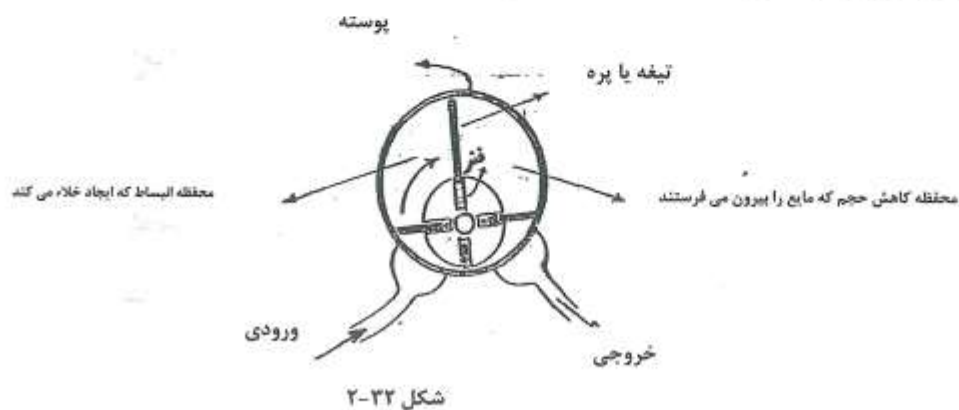
پمپ ، قلب هر سیستم هیدرولیکی فشاری است و وقتی که نتواند با مشخصات مورد نظر کار کند سیستم با اشکال مواجه شده و نقص کلی خواهد داشت پمپ های مورد استفاده در جعبه دنده

های اتوماتیک اغلب از نوع پره ای یا چرخ دنده ای هلالی می باشد که در زیر مورد بحث قرار خواهیم داد . لازم به ذکر است که در بعضی از جعبه دنده ها از یک پمپ در قسمت جلو و در پاره ای دیگر از دو عدد پمپ ، یکی در جلو و یکی در عقب استفاده می شود که توسط (چک وُلُو) (سوپاپ تطبیق دهنده) بهم مرتبط می شوند .

((پمپ پره ای))

تمام پمپ های دوار که در سیستمهای هیدرولیکی فشاری بکار برده اند با یک قاعده کلی کار می کنند بدین ترتیب که بر اثر گردش پمپ ، محفظه ورودی انبساط می یابد و کمبود فشار باعث می گردد که روغن وارد پمپ گردد .

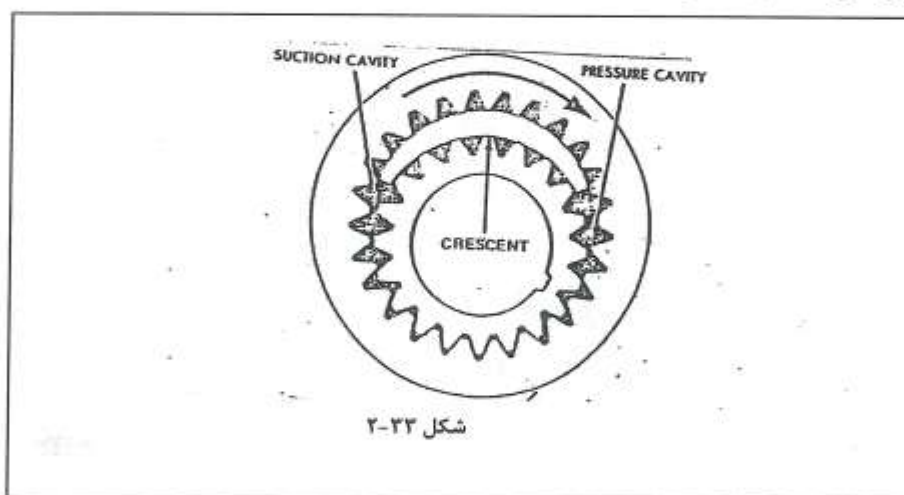
همانگونه که در شکل ۳۲ نشان داده شده است ، در وسط پمپ قسمت محرکه یا روتور (RoTor) ملاحظه می شود که پره های تیغه ای بر روی آن تعبیه شده اند و در پشت تیغه ها فنرهای کوچکی قراردارند و همواره تیغه ها بطرف بیرون می رانند .



قسمت محرک در خارج بوسیله پوسته ای محاط شده و نسبت به آن در یک مرکز نیست و اصطلاحاً یک حالت اکسانتریک (Eccentric) دارد و همین حالت اکسانتریک یا خارج از مرکزی باعث می شود که پره ها در حالت مختلفی قرار بگیرند . یعنی بعضی از آنها بوسیله فشار فنر خیلی بیرون هستند و برخی دیگر بوسیله فشار پوسته خارجی یا انتها به داخل شیار مربوطه فروروند در نتیجه بر اثر دوران قسمت محرک در برخی پره ها حالت مکش و در قسمت قرینه آنها حالت فشار خواهیم داشت . در نقطه ای که فاصله بین محرک و پوسته شروع افزایش می کند محفظه پمپ منبسط گشته و یک فضای خالی بوجود می آید . ورودی پمپ به فضای خالی مربوط می باشد ورودی پمپ به فضای خالی مربوط می باشد و فشار جو موجود روی روغن مخزن به روغن نیرو وارد می کند و در نتیجه روغن بطرف ورودی پمپ هدایت می گردد . با چرخش دنده ها فضای محفظه افزایش می یابد تا زمانی که پره ها به اندازه ماکزیمم از محل خود خارج شده باشند خروجی پمپ در محلی که فاصله کم می شود قرار گرفته است بنابراین هنگامیکه حجم محفظه پمپ کاهش می یابد به روغن فشار داده شده و به ناچار عمل تخلیه انجام می گیرد و روغن در سیستم تحت فشار قرار می گیرد . در محفظه بطور متوالی عمل جانشینی به آرامی صورت می گیرد و همیشه خروجی پمپ بطور پیوسته وجود دارد .

((پمپ چرخ دنده ای هلالی))

در این پمپ از دو چرخ دنده استفاده شده که با هم درگیری داخلی دارند و جهت گردش آنها یکی است. چرخ دنده کوچکتر که رو تور پمپ می باشد بوسیله تورک کنورتی بگردش در می آید و این حرکت به چرخ دنده بزرگتر که از داخل دنده شده است منتقل می شود دو چرخ دنده مزبور از یک طرف با هم درگیر هستند و از طرف مقابل نسبت کمی فاصله دارند که در این فاصله قطعه ثابتی وجود دارد که شبیه هلال است.

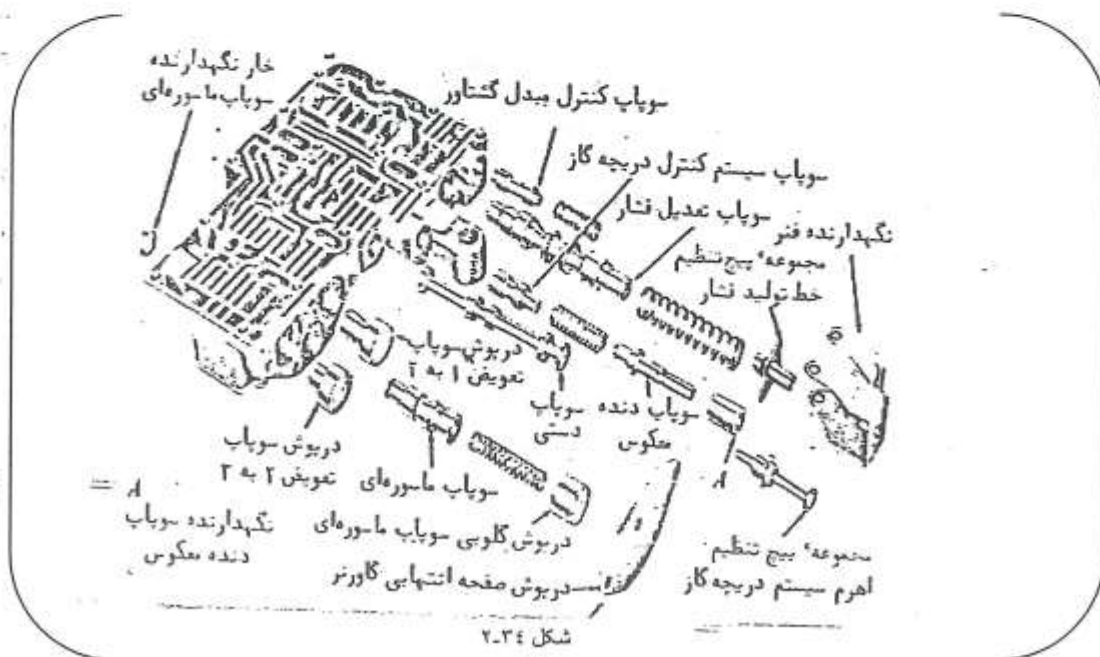


در یک طرف هلال منطقه مکشی وجود دارد که روغن به علت دور شدن دندانه ها چرخ دنده ها از یکدیگر و ازدیاد حجم به این منطقه وارد می شود. در طرف مقابل چون دندانه ها به هم نزدیک می شوند و حجم دائماً رو به کاهش می رود فشار زیاد می شود و در مرحله نهایی روغن با فشار زیاد از حفره فشار خارج می گردد. وظیفه هلال در پمپ کاملاً روشن است و آن جهت دادن به حرکت روغن و حمل آن و جلوگیری از ایجاد اغتشاش و توربولان روغن می باشد و اگر این قطعه

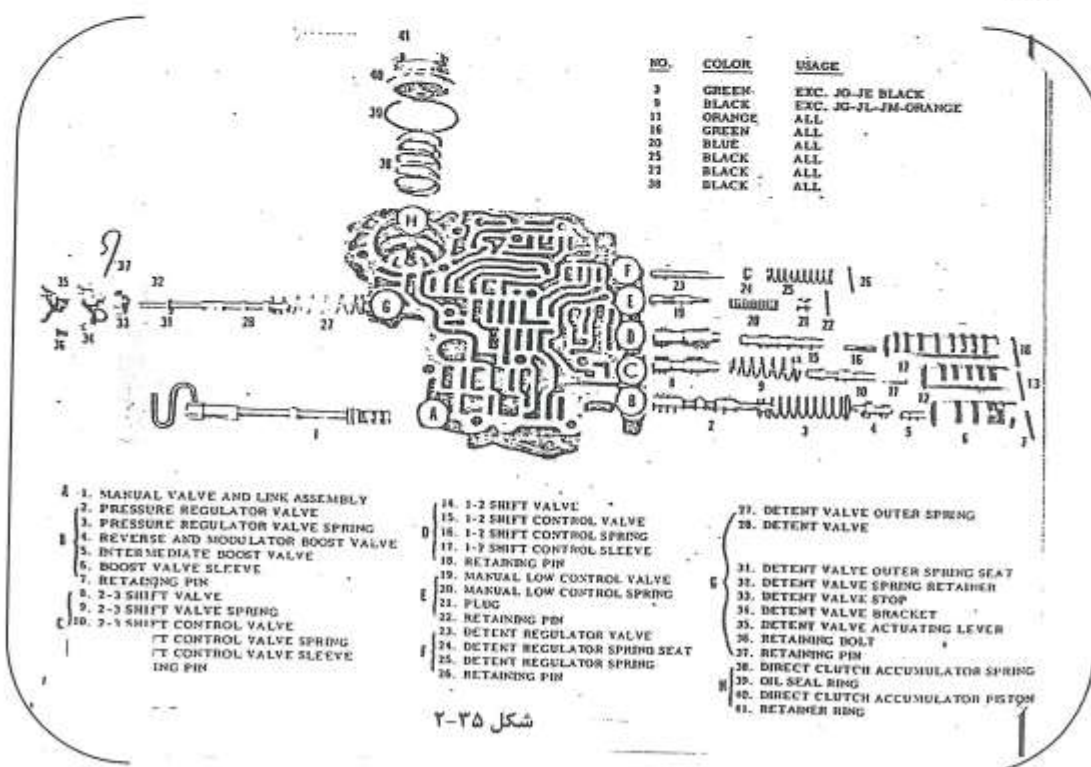
وجود نداشته باشد روغن در فضای خالی بین دو چرخ دنده حالت گردابی پیدا کرده و مسیر مشخصی نخواهد داشت و عملاً در پمپ فشار قابل ملاحظه ای ایجاد نمی گردد. مطلبی را که باید در این پمپ متذکر شد این است که اصطلاح مکش در قسمت ورودی پمپ، اصطلاح درستی نیست بلکه ورود روغن به پمپ در اثر فشار اتمسفر و به خاطر پر کردن فضای خالی بین دو چرخ دنده انجام می شود.

جعبه سوپاپ

وظیفه سوپاپها در سیستمهای هیدرولیک کنترل تحریک کننده ها می باشد. در جعبه دنده های اتوماتیک منظور این است که درگیری و آزاد نمودن پیستونهای کلاچ و سرو را در حد مطلوب کنترل نماید.



معمولاً سوپاپها در یک مجموعه واحد طراحی می گردند که جعبه سوپاپ نامیده می شود. مجموعه جعبه سوپاپ اتومبیل کرایسلر در شکل (۲-۳۴) نشان داده شده است. سوپاپها با توجه به وظایفشان در مدار می توانند نقش تنظیم فشار مدار، ایجاد وضعیتهای فشار، بخصوص تعیین مقدار روغن جریان یافته در قسمت‌های مختلف مدار و تعیین خط سیر روغن به قسمت‌های مختلف ۱ ایفا نمایند، و ساختمان آنها متنوع است، می توان یک ساچمه ساده و یا یک سوپاپ ماسوره ای مرکب باشد. در شکل (۲-۳۵) جعبه سوپاپ گیر بکس توربو هیدراماتیک ۳۵۰۰ نشان داده شده است.

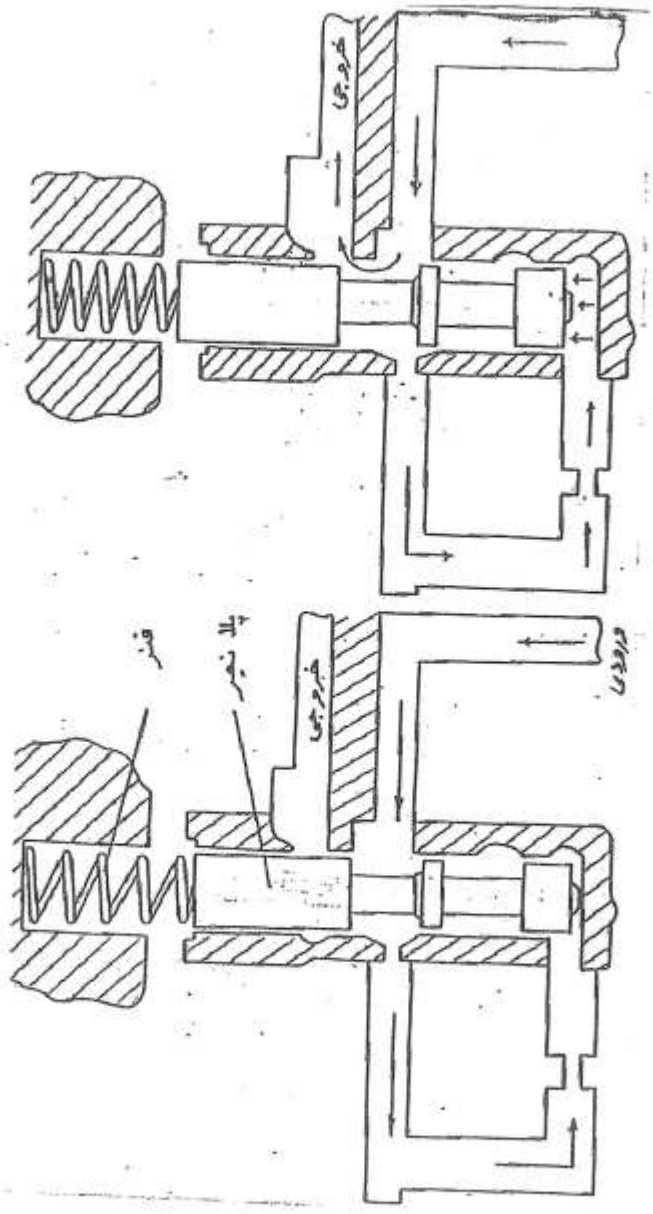


شکل ۲-۳۵

جعبه سوپاپ از جنسهای مختلف ساخته شده و در قسمت زیر جعبه دنده قرار گرفته و برای باز کردن و جدا کردن آن از جعبه دنده می توان ابتدا کارتر را باز کرد و سپس جعبه سوپاپ را از جعبه دنده جدا نمود.

«سوپاپ رگلاتور فشاری (pressure-Regnlator valve)»

چون پمپ بوسیله تورک کنورتور و فلاویل بگردش در می آید و دور فلاویل نیز دائماً در حال تغییر است. بنابراین هر وقت که به سرعت موتور کم است، فشار پمپ نیز کم و وقتی که در موتور بالا می رود فشار تولید شده در پمپ نیز افزایش می یابد و این اختلاف فشار برای مدار هیدرولیکی مطلوب نمی باشد. وظیفه سوپاپ رگلا تور فشار این است که فشار پمپ را در سرعتهای مختلف موتور تقریباً ثابت نگه می دارد و سپس وارد مدار می نماید. همانطوریکه در شکل (۲-۳۶) ملاحظه می کنید این رگلاتور از نوع قرقره ای می باشد در حالت نرمال که در شکل A دیده می شود روغن از پمپ وارد سوپاپ شده و از مجرای روبروی آن خارج می گردد. نیروی فنر همیشه قرقره را از بالا بطرف پائین فشار می دهد و این دو مسیر کاملاً به هم مرتبط می شوند. از خط خروجی مداری منشعب می شود که پس از عبور از یک مجرای باریک به زیر سوپاپ راه پیدا می کند. همانند شکل B هنگامیکه فشار زیاد می شود قرقره بطرف بالا حرکت کرده و فنر را جمع می کند، در این حالت مجرای خروجی باز شده و تعدادی از روغن از مدار ورودی پمپ به مجرای خروجی هدایت می شود و قسمت دیگر پشت قرقره دوباره به خط اصلی راه پیدا می کند. بنابراین فشار تنظیم شده در خط اصلی وجود خواهد داشت و سوپاپ مزبور خود باعث تنظیم خود می گردد.

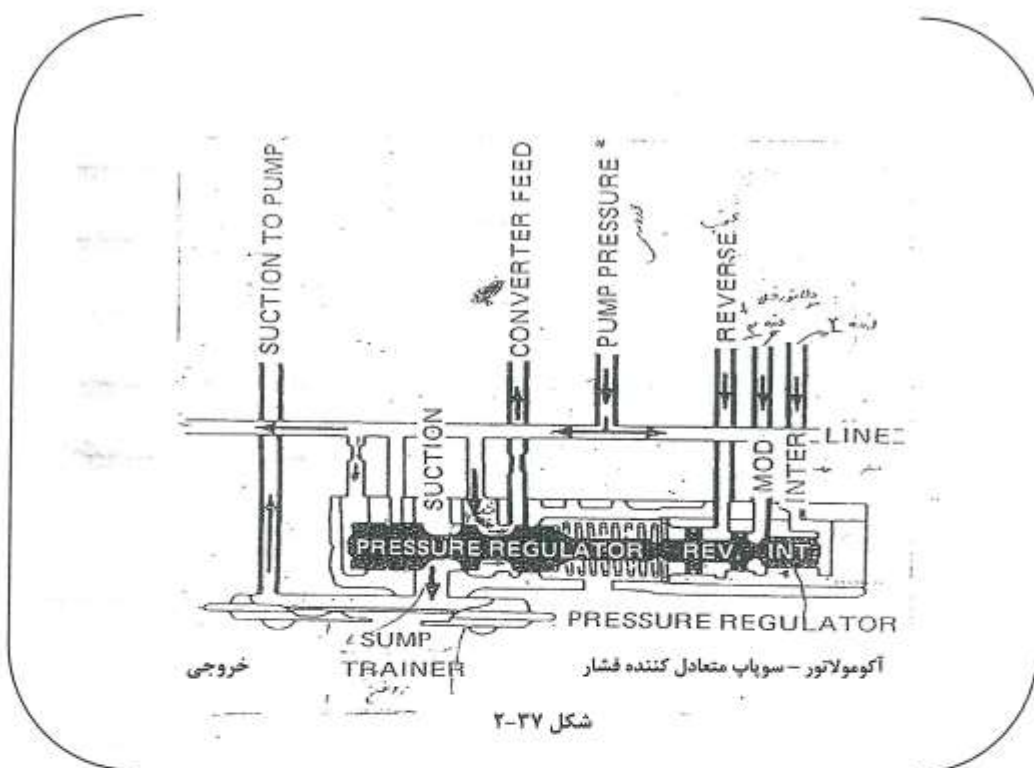


در این حالت فشار زیاد و خروجی بالاست.

A: در این حالت فشار کم و پلا نیمر خروجی را

بسته است.

ضمناً وجود مجرای باریک (orifice) در مسیر روغن بطرف زیر قرقره باعث می شود که در اثر کاهش سریع دور موتور و افت فشار پمپ، فنر به صورت ضربه ای بر روی قرقره عمل نکند و در واقع روغن در زیر قرقره بصورت یک بالش که حرکت قرقره را نرم می کند خواهد بود. همچنین مجرای مزبور باعث افت فشار می گردد. شکل واقعی تررگلاتور فشار را که در جعبه دنده اتوماتیک عملاً از آن استفاده می شود را در شکل (۲-۳۷) مشاهده می کنید. روغن توسط مجرای (pump prssure) وارد رگلاتور فشار می گردد در حالت عادی که فشار کم است این مقدار راهی جز تغذیه تورک کنورتور (از طریق مجرای converter) ندارد. مدار دیگری از خط اصلی منشعب شده که روغن پس از عبور از یک مجرای باریک به پشت سوپاپ راه پیدا می کند (مجرای اول از سمت چپ) و عامل ایجاد حرکت طولی سوپاپ بطرف راست خواهد بود. هنگامیکه فشار پمپ بالا می رود این سوپاپ حرکت کرده و بطرف راست می آید، در این حالت مقدار عبور روغن بطرف تورک کنورتور کاهش می یابد و در فشار خیلی زیاد مدار کنورتور کاملاً قطع می شود در این حالت روغنی که از خط اصلی فشار بطرف رگلاتور آمده بود و از مجرای دیگری به طرف مخزن راه می یابد و خارج می شود که این مجرای خروجی با فلش مشخص شده است.



پس از اینکه فشار کاهش یافت فنر جلوی سوپاپ آنرا بطرف چپ حرکت خواهد داد. در قسمت راست قرقره رگولاتور فشار، سوپاپهای دیگری وجود دارند که به شرح وظایف آنها خواهیم پرداخت این سوپاپها پشت هم قرار دارند و ظاهراً چسبیده بهم بنظر میرسند.

همانطوریکه می دانید جک‌چهای چند صفحه ای بوسیله فشار روغن عمل می کنند اگر این فشار به اندازه کافی نباشد صفحات کلاچ بکواد کرده و خیلی سریع از بین می روند. فشار خط تحت تأثیر فشار حد و لاتور (تعدیل کننده) در اثنای عمل کردن دنده متوسط (دنده ۲) قرار می گیرد. فشار حد و لاتور منجر به ازدیاد فشار در خط اصلی برای ایجاد سرعت بیشتر تعویض از دنده ۲ به دنده نمایی می شود. این سرعت همانطور که گفته شد برای جلوگیری از سایش بیش از حد صفحات کلاچ لازم است.

همچنین فشار خط بستگی به تعویض دنده، به حالت دنده عقب نیز دارد در این حالت نیز چون کلاچهایی که باید عمل کنند می بایست از خطر سایش صفحات مصون بمانند فشار در خط باید افزایش یابد.

افزایش فشار توسط این سه مدار که در سمت راست شکل نشان داده شده اند (, reverse,mod , tnter) به این ترتیب است که روغن به سطح بزرگتر یا ستونهایی که در سر راه آنها قرار دارند نیز وارد می آورد. این نیرو باعث می شود که قرقره اصلی رگلاتور فشار به سمت چپ حرکت کرده و در واقع این نیرو با نیروی فنر جمع می شود و در نتیجه نیروی بیشتری برای به حرکت درآوردن قرقره به سمت راست لازم خواهد بود و بالاخره نتیجه اینکه فشار خط بالا می رود.

(مدولاتور خلأی)

Vacuum- modulator Assemblg

این مجموعه که در شکل (۲-۳۸) نشان داده شده است شامل یک فانوس فلزی آکاردئونی یک دیافراگم و دو فنر می باشد. هدف از تعبیه این مجموعه دو مدار هیدرولیکی، تعدیل و تنظیم فشار بر حسب دوره های مختلف موتور و همچنین اختلاف فشار جو در ارتفاعات مختلف جغرافیایی می باشد. این تنظیم در اثر حرکت یا تغییر حالت سوپاپ در داخل سیلندر صورت می گیرد این سیلندر دارای روزنه ها یا دریچه های چندی است که اجازه عبور روغن را از خود می دهد یادآوری می شود که در اثر حرکت سوپاپ، وقتی که روزنه تخلیه مقدار کمی باز می شود فشار پمپ افت می کند و به حالت تعادل می رسد. در شکل (۳۸) ملاحظه می کنید. که چهار مجرا وجود دارد که عبارتند از. خط اصلی، تعدیل کننده، نگهدارنده و گاورنر. در داخل فانوس فلزی خلاء حکم فرماست و این قطعه چون حالت آکاردئونی دارد در اثر اختلاف فشاری که در داخل و خارج آن وجود دارد جمع شده و طول آن کوتاهتر می گردد. یک فنر قوی که در داخل فانوس وجود دارد از کوتاه شدن بیش از حد فانوس جلوگیری می کند و آنرا به وضعیتی که در شکل می بینید در می آورد. در ارتفاعات که فشار هوا کم می شود چون اختلاف فشار بین داخل و خارج فانوس رو به نقصان می رود فانوس طولش بیشتر می شود (چون سمت چپ فانوس ثابت است بنابراین میله را به سمت راست حرکت می دهد) این ازدیاد طول، اثر کاهش قدرت موتور . (افت دور و کاهش فشار پمپ) را در اثر کمبود جو جبران می کند. یعنی با حرکت به سمت راست سوپاپ، مجرای تعدیل کننده تنگ تر شده و فشار خط اصلی بالا می رود. به این شکل کاهش دور

موتور که ناشی از کاهش فشار هوای ورودی موتور و در نتیجه افت قدرت بوده است جبران خواهد شد. البته این یک بعد مسئله است.

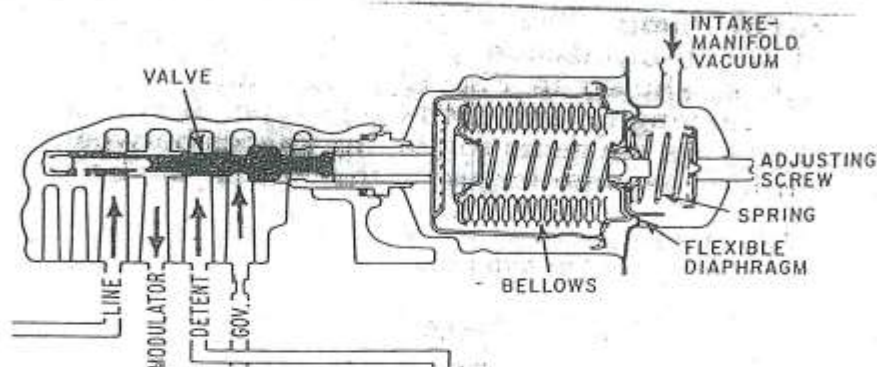


Fig. 13-15. Sectional view of the vacuum-modulator assembly. (Oldsmobile Division of General Motors Corporation)

شکل ۲-۳۸

دیافراگم قابل ارتجاع که در انتهای فانوس قرار دارد از یک طرف به هوا و از سوی دیگر به خلاء مانیفولد راه دارد. تغییر مقدار خلاء در مانیفولد که خود بستگی به پدال گاز خواهد داشت باعث حرکت دیافراگم شده، سوپاپ مدولاتور نیز به حرکت در خواهد آمد و این نیز بعد دیگر قضیه است. حال این دو اثر را با هم تلفیق کنیم و ببینیم در مجموع چیزی عاید خواهد شد فانوس و فنر آن در مجموع باعث حرکت سوپاپ مدولاتور در جهت ازدیاد فشار خط می شود. به عنوان مثال فرض کنید راننده می خواهد حرکت کند و یک نیش گاز می دهد می دانید که ازدیاد سرعت اتومبیل، در اثر فرمان مدار هیدرولیک به یک دنده بالاتر حاصل می شود با یک نیش گاز خلأ مانیفولد زیاد می شود به طوریکه دیافراگم قابل ارتجاع در جهت کاهش فشار ناحیه خط مدولاتور، تعویض دنده مقداری آهسته تر انجام می شود که البته چندان قابل توجه نیست.

هنگامیکه راننده پدال را بیشتر فشار می دهد تا از قدرت موتور بیشتر استفاده کند خلاء در منیفولد افت کرده یعنی اختلاف فشار در طرفین دیافراگم کم می شود و در نتیجه دیافراگم کاهش می یابد این بدین معنی است که فشار مسیر مدولاتور افزایش یافته و عمل تعویض دنده باید سریع تر صورت گیرد تا از بکسوات کردن صفحات کلاچ برروی هم و ایجاد حرارت جلوگیری شود. تعویض سریع تحت این شرایط از نظر کیفیت بسیار مطلوب است. این ترکیب اثر دیگری نیز دارد. قدرت موتور در ارتفاعات در اثر کاهش فشار جو مقداری افت می کند. با کاهش قدرت موتور تعویض های سریع مشکلتر انجام شده یا به عبارت دیگر عمل تعویض دنده بکندی صورت می گیرد. این کندی نتیجه تاثیر فانوس و دیافراگم بطور ترکیبی می باشد. مقدار اثر دیافراگم بیشتر از مقدار اثر فانوس و دیافراگم بطور ترکیبی می باشد. مقدار اثر دیافراگم بیشتر از مقدار اثر فانوس و در جهت فشار مدولاتور میباشد. مقدار اثر دیافراگم بیشتر از مقدار اثر فانوس و در جهت کم کردن فشار مدولاتور می باشد. دوباره یادآوری می شود که فانوس در ارتفاعات زیاد باز می شود و منجر به افزایش فشار خط اصلی مدولاتور می گردد.

چون دیافراگم بزرگتر و اثر آن بیشتر است بنابراین بر فانوس غلبه کرده و در مجموع فشار خط اصلی مدولاتور را کاهش می دهد، بنابراین مدولاتور فشار خود را با قدرت موتور وفق می دهد، یادآوری می شود که ما در بالا اصطلاحات سریع، کند را در تعویض ها بکار بردیم. عمده لحظات بحرانی در عمل تعویض باید در یک یا چند ثانیه وجود داشته باشد این زمان بحرانی فقط شامل لحظاتی است که باند ترمز یا کلاچ درگیر می شوند.

بطور خلاصه کارهایی که سوپاپ تعدیل فشار خلائی انجام می دهد به قرار زیر است:

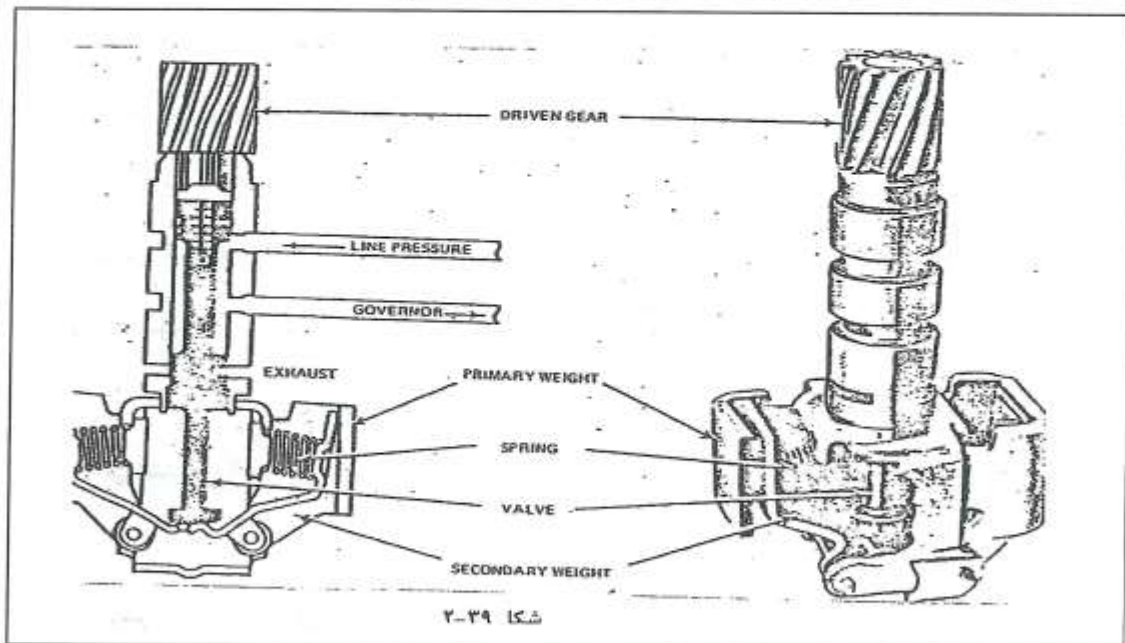
۱- زمانی که فشار جو کم می شود فانوس باز شده و سوپاپ قرقره ای را به سمت راست حرکت داده و راه برای مجرای تعدیل کننده فشار تنگ تر شده و فشار ها اصلی افزایش می یابد.

۲- سمت چپ دیافراگم به هوای آزاد و سمت راست آن به خلاء مانیفولد مربوط می باشد. زمانی که فشار جو کم می شود، فانوس در جهت افزایش فشار و دیافراگم در جهت کاهش فشار عمل می کند، چون اثر دیافراگم بیشتر است بنابراین فشار مدولاتور کم می شود.

برای اینکه مدولاتور نقش خود را به نحو مطلوبی ایفا نماید باید دیافراگم آن نشستی نداشته باشد. برای کنترل نشستی می توان مدولاتور را به یک منبع خلاء وصل کرد و هنگامیکه خلائی معادل ۱۸ اینچ به مدولاتور اعمال شد اگر مجموعه فوق عمل کرد سالم و در غیر اینصورت دارای نشستی است و باید دیافراگم تعویض گردد. همچنین فانوس نیز باید سالم باشد که در غیر این صورت کل مجموعه باید تعویض گردد.

گاورنر (Governor)

گاورنر مجموعه ای است که به وسیله محور خروجی جعبه دنده بگردش در می آید و مستقیماً به سرعت اتومبیل وابسته است. فشار گاورنر رل مهمی در تعویض دنده دارد. گاورنر شامل دو جفت وزنه مطابق شکل (۲-۳۹) می باشد. این وزنه ها بوسیله فنر در جای خود نگهداری می شوند. وقتی که سرعت اتومبیل زیاد می شود و سرعت دوران گاورنر افزایش می یابد. نیروی گریز از مرکز به وزنه ها اثر کرده و آنها را بر خلاف نیروی فنر به طرف بیرون می راند.



این عمل باعث حرکت سوپاپ گاورنر به طرف بالا در داخل مجموعه می شود و منجر به بسته شدن مجرای تخلیه می گردد. در این حالت دریچه مربوط به فشار خط اصلی کمی باز شده و به

مجرای خروجی گاورنر که دارای فشار کمتری خواهد بود مربوط می گردد. نتیجه کلی این است که هر چقدر سرعت اتومبیل و در نتیجه سرعت گاورنر بیشتر می گردد فشار گاورنر افزایش می یابد بنابراین فشار گاورنر فقط تابعی از سرعت اتومبیل است. هنگامیکه فشار گاورنر زیاد می شود بر سوپاپهای دیگر اثر کرده و آنها را آماده انجام وظیفه به منظور تعویض دنده مناسب با دور موتور می کند. هم اکنون درباره چگونگی این عمل توضیح می دهیم. فشار گاورنر بر سوپاپ مدولاتور خلأیی نیز اثر می کند - به شکل (۳۸) دوباره نگاه کنید. توجه کنید که فشار گاورنر به دریچه ای وارد می شود که بر روی گاورنر تعبیه شده و پس از عبور از یک مجرای باریک فشارش کاهش می یابد. این مجرای باریک در شکل (۳۸) در مسیر COV نشان داده شده است.

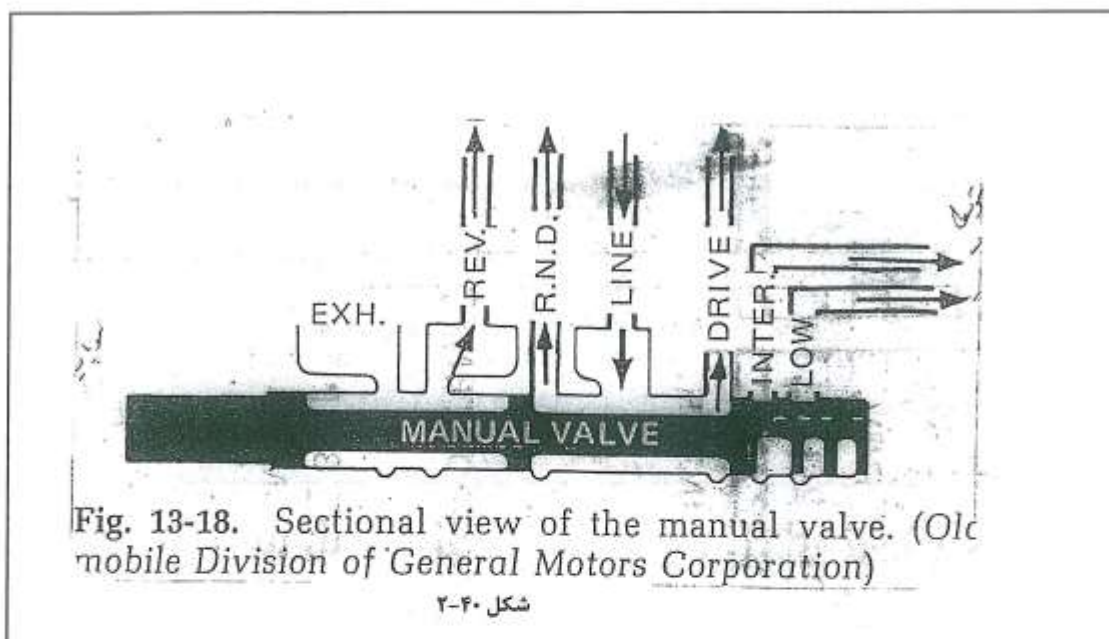
فشار گاورنر که توسط مجرای باریک کاهش یافته است بر دو سطح واقع بر روی سوپاپ مدولاتور تأثیر می کند که یکی بزرگتر از دیگری است. این بدین معنی است که فشار گاورنر منجر به حرکت سوپاپ در جهت سطح بزرگتر می شود. نتیجه اینکه وقتی فشار گاورنر افزایش می یابد نشانگر ازدیاد سرعت اتومبیل بوده و از طرفی سوپاپ مدولاتور شروع به حرکت کرده و باعث کاهش فشار مدولاتور می گردد. در نتیجه سرعت تعویض دنده کمی کاهش می یابد و باعث جلوگیری از تعویض دنده خشن در سرعتهای زیادتر اتومبیل می گردد.

توجه شود که گاورنر دارای دو سری وزنه های اولیه در سرعت های کمتر باز شده و عمل می کنند. این وزنه ها تا سرعت ۲۰ مایل در ساعت تا جائیکه امکان دارد به سرعت باز می شوند و از این به بعد نوبت به وزنه های ثانویه می رسد هر چه سرعت اتومبیل بیشتر می شود. وزنه های ثانویه بیشتر باز می شوند و باعث ازدیاد ملایم فشار گاورنر می شوند، بنابراین ما یک افزایش سریع

فشار گاورنر در سرعت‌های پائین و یک افزایش ملایم فشار در سرعت‌های بالا داریم. این دو حالت افزایش فشار در گاورنر اجازه می‌دهد که فشار برای دنده یک سریعاً عمل کرده ولی در دنده‌های بالاتر از این عمل جلوگیری می‌شود.

سوپاپ دستی (Manual Valva)

این سوپاپ که در شکل (۲-۴۰) نشان داده شده است بوسیله اهرم بندی به اهرم سلکتور متصل می‌شود و هنگامیکه راننده یکی از وضعیت‌های خلاص، دنده عقب و حرکت انتخاب می‌کند در واقع این سوپاپ در وضعیت متناسب با این انتخاب موضع می‌گیرد و هدایت روغن را به عهده می‌گیرد. همانطوری که در شکل (۲-۴۰) ملاحظه می‌شود این سوپاپ دارای دریچه‌های مختلفی است. دریچه REV مربوط به دنده عقب و دریچه R.V.D مربوط به حالت خلاص. حرکت و دنده عقب و دریچه LTNE مربوط به فشار خط اصلی و دریچه DRTVE مربوط به حرکت و دریچه INTER مربوط به قفل سرعت بروی سرعت متوسط و بالاخره دریچه LOW قفل سرعت بر روی سرعت کم است.



همانطوری که ملاحظه می شود روغن فقط از یک مجرا وارد این مجموعه شد و از شش مجرای دیگر قادر است که خارج شود. ضمناً مجرای تخلیه در سمت چپ شکل دیده می شود.

انباره کلاچ برای سرعت متوسط clutch Accumulator- intermediate

وظیفه آکومولاتور ایجاد یک درگیری سریع ولی نرم در باند و کلاچ می باشد. شکل (۴۱) نمایشگر یک آکومولاتور است. هنگامیکه تعویض از دنده یک به دنده دو انجام می شود آکومولاتور از ایجاد ضربه های ناگهانی تعویض دنده جلوگیری بعمل می آورد، بنا براین می توان آنرا آکومولاتور (۲-۱) نامید. این قطعه به شکل زیر عمل می کند:

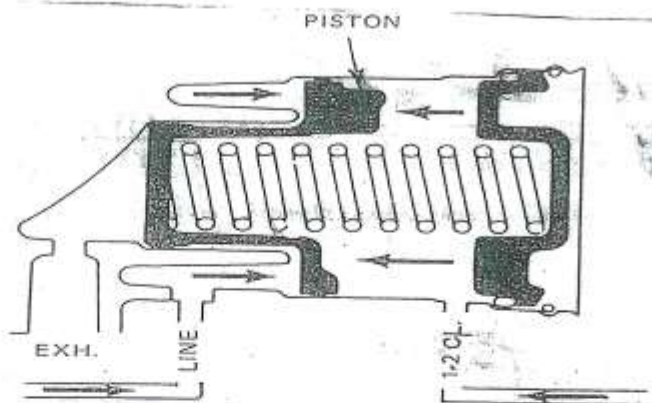
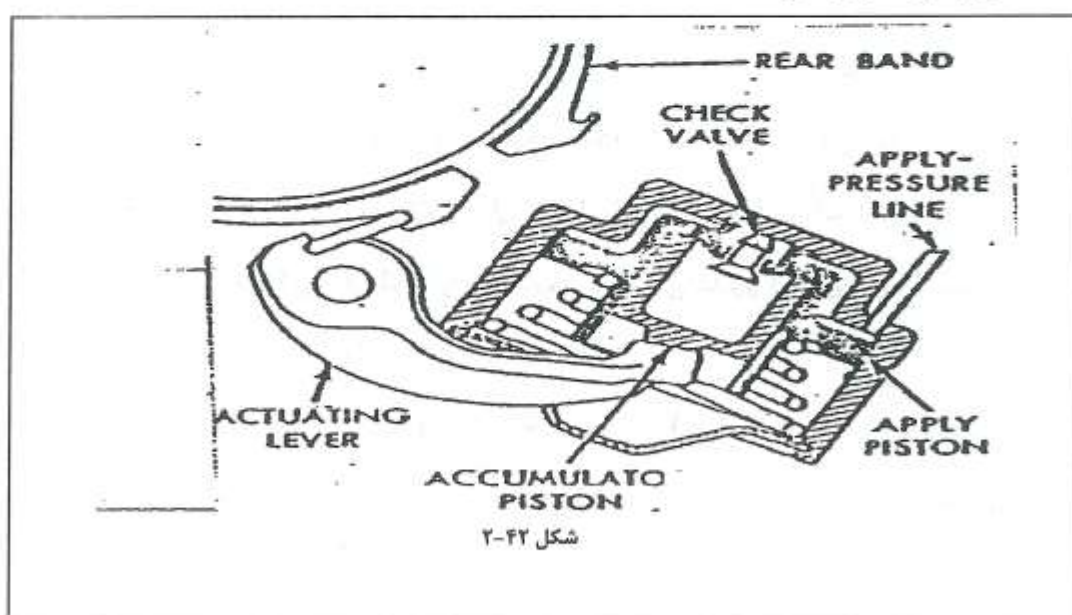


Fig. 13-19. Sectional view of the 1-2 accumulator. (Oldsmobile Division of General Motors Corporation)

شکل ۲-۴۱

هنگامیکه که سیستم هیدرولیک آماده ایجاد دنده ۲ می باشد در واقع فشار خط اصلی به طرف کلاچ دنده متوسط فرستاده می شود. این فشار از مجرای (۱-۲CL) وارد آکومولاتور می شود. کمی توجه کنید، اگر فشار (۱-۲CL) وجود نداشته فشار خط اصلی پیستون را به طرف راست می راند و فنر فشرده می شود. حال اگر فشار (۲CL) را به حساب بیاوریم می بینیم که نیرویی از سمت راست و موافق با نیروی فنر به سطح دیگر پیستون وارد می شود و باعث می شود پیستون به حال تعادل نگه داشته شود بنابراین روغن علاوه بر کلاچ دنده متوسط به فضای دیگری نیز راه می یابد، نتیجه اینکه عمل کلاچ گیری نرمتر انجام می شود، آکومولاتور از ایجاد ضربه جلوگیری می کند و تعویض دنده یک به دنده دو بطور ناگهانی انجام نمی شود.

روغن به ملایمت در آکومولاتور تغییر حجم می دهد و یک حالتی شبیه به کمک فنر بوجود می آید که باعث نرم شدن کلاچ گیری می شود شکل (۲-۲۴) مقطع یک آکومولاتور از کمپانی فورد را نشان میدهد، برای جلوگیری از درگیری و ترمز سریع توسط باند که تحت تأثیر یک تعویض خشن ممکن است انجام گیرد از آکومولاتور استفاده می شود. این قطعه یک عمل تند ولی نرم را برای درگیری ارائه می دهد. در شروع حرکت، وقتی که روغن توسط سیستم کنترل هیدرولیکی روانه سرو (servo) میشود. روغن به پشت پیستون راه می یابد. ابتدا Apply piston که بوسیله یک فنر نگه داشته می شود کمی پائین می آید و روغن پس از عبور از چک ولو به پیستون آکومولاتور فشار وارد می کند.



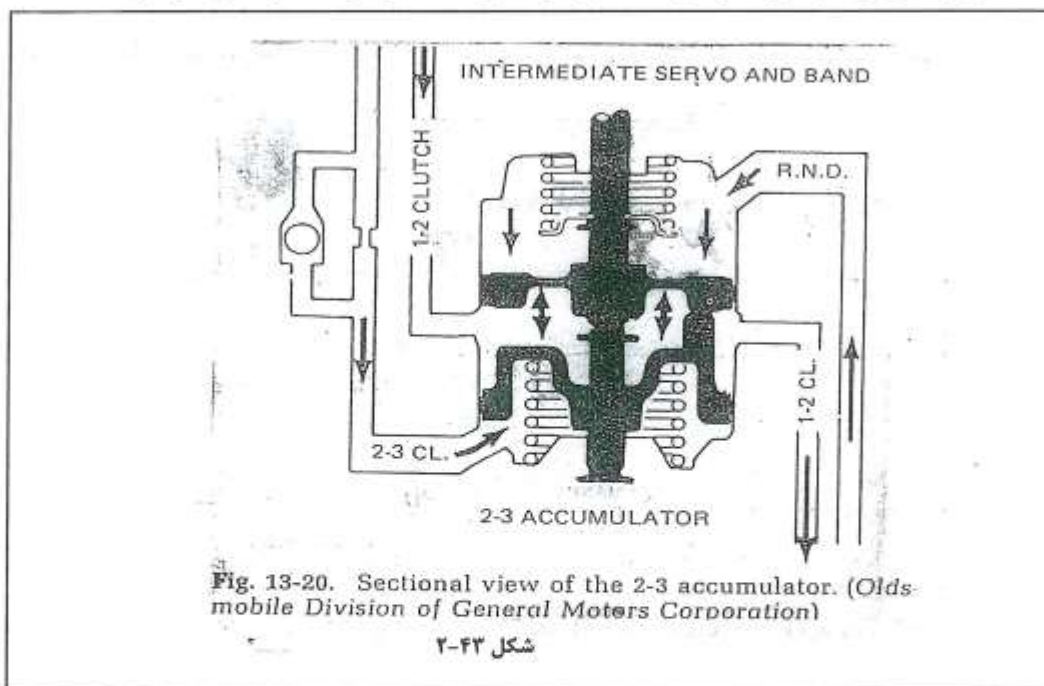
پیستون مزبور پائین آمده و به اهرم فشار وارد می کند لذا باند که به دور یک فلکه به صورت حلقه ای فرا گرفته عمل ترمز را انجام می دهد سپس روغن طوری Apply piston را حرکت می دهد که نیروی آن با نیروی قبل علیه باند جمع می شود و درگیری باند را بیشتر می نماید. بنابراین همانطوریکه ملاحظه می کنید نیروی وارده به باند به صورت دو پارچه انجام می شود و از اعمال نیروی زیاد به صورت ناگهانی بر روی باند جلوگیری به عمل می آید و نتیجه کلی این است که درگیری سریع ولی نرم انجام می شود.

در برخی از گیربکسهای اتوماتیک آکومولاتور به صورت یک عضو جداگانه بین منبع فشار و سرو (servo) قرار می گیرد. در جعبه دنده توربو هیدراماتیک ۳۵۰ از دو آکومولاتور استفاده شده است که یکی در تعویض (۱-۲) و دیگری در تعویض ۲-۳ انجام وظیفه می کند. در مورد آکومولاتور (۱-۲) بحث شد و در مورد آکومولاتور ۲-۳ در ذیل توضیح داده خواهد شد. ضمناً شما می توانید در جعبه دنده بورگ وارنر مدل ۴۵ نیز این آکومولاتورها را مشاهده نمایید. این جعبه دنده ۴ دنده جلو و یک دنده عقب دارد و مجهز به ۳ عدد آکومولاتور می باشد.

انبار کلاچ برای سرعت مستقیم Direct-clutch-Accumulator

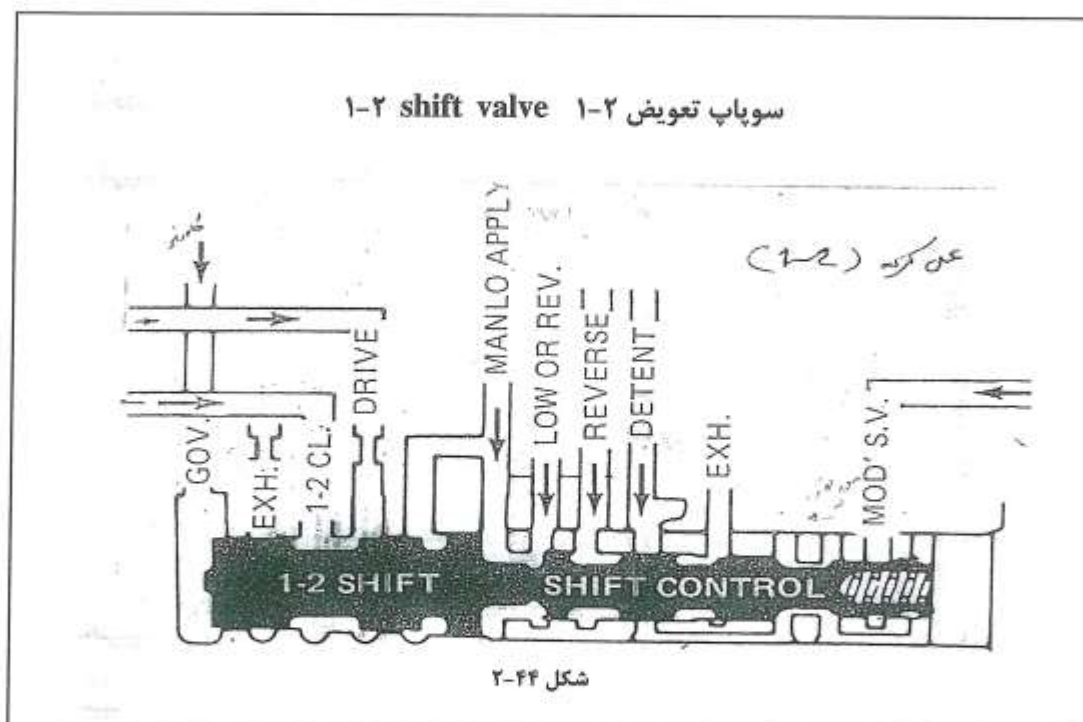
آکومولاتور (سرعت مستقیم) یا ۲-۳ (برای اتومبیل ۳ دنده) نقشی شبیه آکومولاتور قبلی را ایفا می کند منتهی برای کلاچ دنده مستقیم. این آکومولاتور نیز ضربات ناشی از تعویض را که در کلاچ مستقیم در اثنای تعویض ۱-۲ به ۲-۳ رخ می دهد مستهلک می کند. شکل ۴۳ مقطع عرضی این دستگاه را نشان می دهد. اگر شکل (۲-۳۵) را مورد ملاحظه قرار دهید آکومولاتور قطعه شماره ۴۰ می باشد. این مجموعه بدین شکل عمل می کند: قبل از اینکه تعویض به دنده

مستقیم صورت گیرد فشار ۲-۳ d را نداریم فشار R.N.D (مربوط به دنده عقب، خلاص، حرکت جلو) پیستون را به پائین فشار می دهد همچنین فشار ۱-۲ Cl بین دو قطعه پیستون اثر می کند.



این فشارها پیستون را به طرف پائین حرکت داده و فنر زیرین را فشار می دهند. در همین موقع فشار (۱-۲ Cl) سعی بر جدا نگه داشتن دو قطعه پیستون را دارد. این فشار همانند یک فنر که بین دو قطعه قرار داشته باشد عمل می کند. هنگامیکه مدار هیدرولیک فرمان تعویض (۲-۳) را می دهد فشار (۲-۳ Cl) وارد عمل شده و قطعه پائین پیستون را بطرف بالا و برضد فشار R.N.P حرکت می دهد. در همین لحظه فشار (۱-۲ Cl) قطع شده و دو قطعه پیستون که به هم تماس پیدا می کنند بطرف بالا حرکت می نمایند.

نیروی که این حرکت را بوجود می آورد نیروی فنر به اضافه نیروی (۲-۳ Cl) می باشد. این عمل باعث مسدود شدن تدریجی فشار کلاچ (۲-۳) شده و عمل کلاچ گیری را بصورت ملایم انجام می دهد.



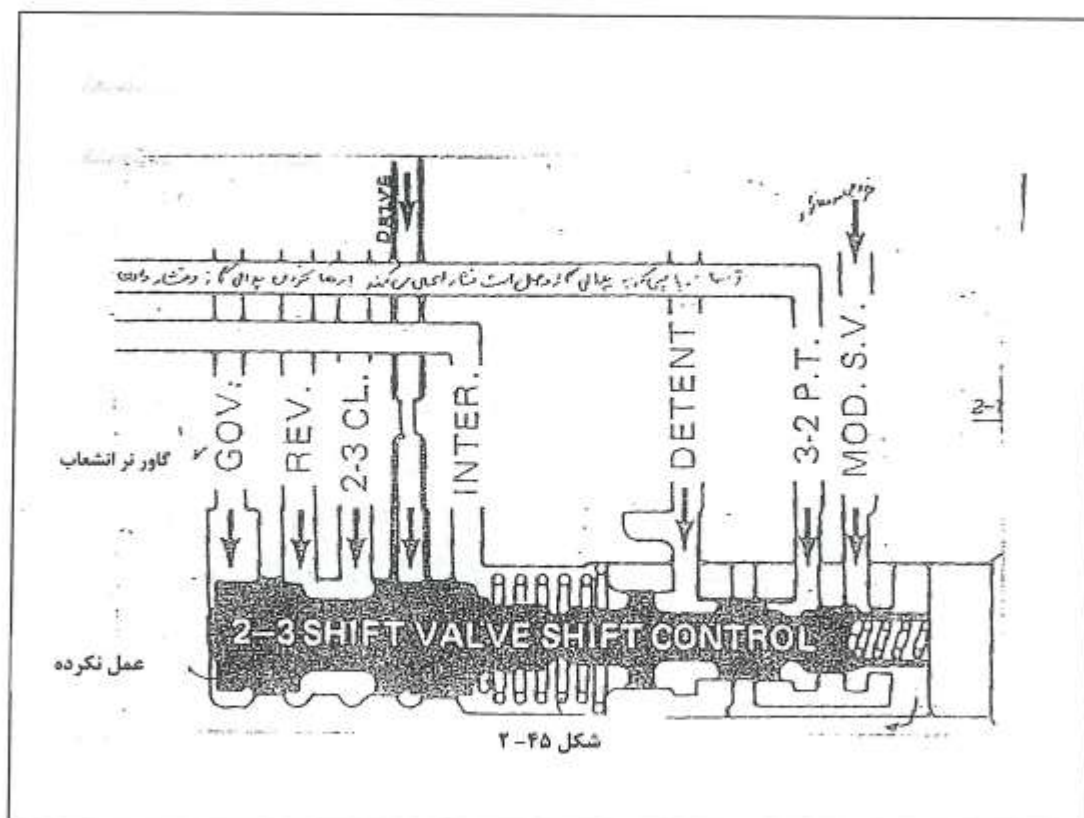
این سوآپ عمل هدایت روغن را در جعبه دنده برای عمل تعویض دنده یک به دو یا دو به یک انجام می دهد. در شکل شماره ۳۵ این قطعه با شماره ۱۴ نشان داده شده است. در شکل (۴۴) مقطع عرضی این سوآپ را با مدارهای متصل به آن ملاحظه می کنید. حرکت این سوآپ بوسیله فشار گاورنر، فشار نگهدارنده، فشار مدولاتور و نیروی فنر کنترل می شود. می دانیم که فشار گاورنر مستقیماً به سرعت اتومبیل بستگی دارد.

در شکل این فشار را در قسمت چپ سوپاپ (مجرای Gov) مشاهده می کنید. هر چه سرعت اتومبیل زیاد می شود، میل به حرکت بطرف راست، در سوپاپ افزایش می یابد در مقابل این حرکت نیروی فنر و فشار مدولاتور و فشار نگهدارنده قرار دارد. زمانی که سرعت اتومبیل زیاد می شود، فشار گاورنر زیادتر شده و بر مجموع فشارهای نگهدارنده مدولاتور و نیروی فنر غلبه خواهد کرد در نتیجه سوپاپ تعویض (۱-۲) به سمت راست حرکت کرده و مجرای (۱-۲ cl) باز خواهد شد که در این صورت روغن از این مجرا به پاشد یا کلاچ مورد نظر برای تعویض دنده از یک به دو، رفته و عمل تعویض انجام خواهد شد. وقتی که سرعت اتومبیل کم می شود دور خروجی گیر-بکس کمتر شده و فشار گاورنر کاهش می یابد، در این صورت مجموع فشارهای مدولاتور نگهدارنده و نیروی فنر گاورنر غلبه کرده و سوپاپ تعویض (۱-۲) به سمت چپ حرکت خواهد کرد که در این صورت روغن (۱-۲ cl) قطع شده و با آزاد شدن باند یا گلاچ مورد نظر برای تعویض دنده از دنده دو به یک، عمل تعویض دنده از دنده ۲ به ۱ انجام خواهد شد.

سوپاپ تعویض (۲-۳) shift Valva ۲-۳

این سوپاپ در شکل در شکل ۳۵ با شماره ۸ نشان داده شده است.

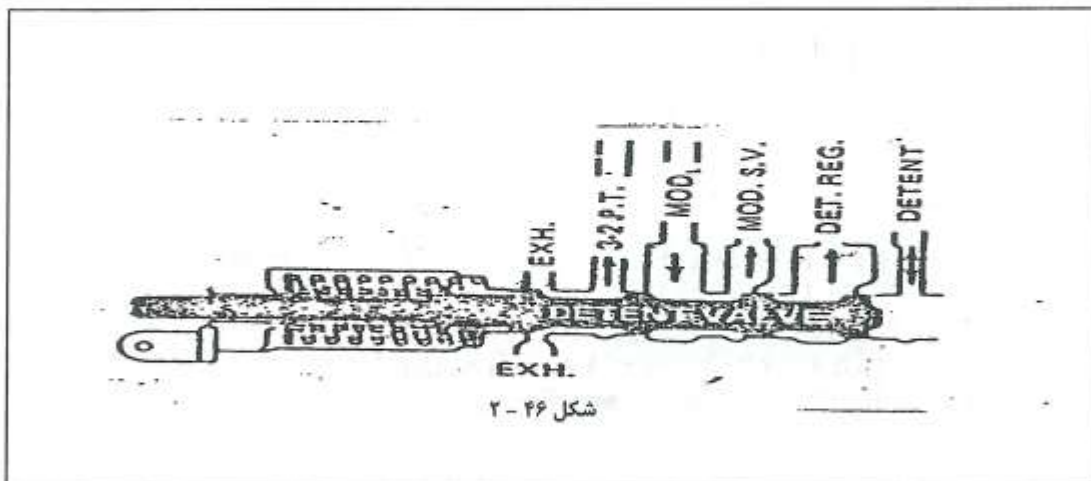
این سوپاپ عمل هدایت روغن را در تعویض دنده از دنده دویه سه یا سه به دو انجام میدهد. این سوپاپ نیز بوسیله فشار گاورنر، فشار مدولاتور، فشار نگه‌دارنده و نیروی فنر کنترل می‌گردد.



طرز کار این سوپاپ نیز همانند سوپاپ تعویض (۱-۲) می‌باشد ولی برای اینکه این سوپاپ بتواند بسمت راست حرکت کند باید فشار گاورنر و در نتیجه دور خروجی و یا سرعت اتومبیل بیشتر از قبل گردد زیرا نیروی فنر سوپاپ تعویض (۱-۲) کمتر از نیروی فنر سوپاپ تعویض (۲-۳) است.

سوپاپ نگهدارنده DETENT VALVE

این سوپاپ در شکل ۳۵ با شماره ۲۸ مشخص شده و در شکل ۴۶ نیز برش عرضی آن رسم شده است. این سوپاپ به وسیله سیم دنده معکوس که با پدال گاز مرتبط است عمل می کند. وقتی که پدال گاز را تا انتها فشار می دهیم سوپاپ نگهدارنده طوری حرکت می کند که روغنی از آن بصورت یک فرمان هیدرلیک صادر می گردد وقتی که اتومبیل با دنده مستقیم حرکت می کند و دارای سرعت زیادی است این فرمان قادر است که جعبه دنده را به یک دنده پایین تر بیاورد یعنی یک دنده معکوس در آن ایجاد کند.



همچنین وقتی که اتومبیل با سرعت متوسط و دنده ۲ حرکت می کند فرمان جدید از طرف سوپاپ مذکور می تواند جعبه دنده را از دنده ۲ به دنده ۱ بکشانند یعنی این سوپاپ قادر است هر دو حالت ۲-۱ و ۳-۲ را انجام دهد. هنگامی که سرعت اتومبیل کمتر از ۷۵ مایل در ساعت باشد باعث تعویض

دنده از دنده سه به دو و هنگامی که سرعت اتومبیل کمتر از ۳۵ مایل در ساعت باشد باعث تعویض دنده از دنده ۲ به ۱ می‌گردد.

توضیح بیشتر اینکه روغن رگلاتور نگهدارنده در این حالت بطرف سوپاپ تعویض (۱-۲) جریان پیدا می‌کند و حاصل جمع نیروی روغن رگلاتور نگهدارنده و فنر سوپاپ تعویض (۱-۲) باعث حرکت سوپاپ تعویض ۱-۲ به سمت چپ شده و جعبه دنده در این موقع عمل دنده معکوس را به دنده یک انجام می‌دهد. لازم به ذکر است که درباره رگلاتور نگهدارنده در زیر تحت عنوان سوپاپ تنظیم کننده نگهدارنده (detent regulator valve) توضیح خواهیم داد.

سوپاپ تنظیم کننده نگهدارنده (detent Regulator valve):

رگلاتور و سوپاپ معکوس در شکل ۳۵ با شماره ۲۳ نشان داده شده و در شکل ۷ برش عرضی آن را می‌بینید. این سوپاپ مسیر خط اصلی را به فشار رگلاتور نگهدارنده تبدیل می‌کند که برای کنترل سرعت در هر یک از تعویض های ۱-۲ و ۲-۳ لازم است و این هنگامی است که ماتخت گاز حرکت کنیم.

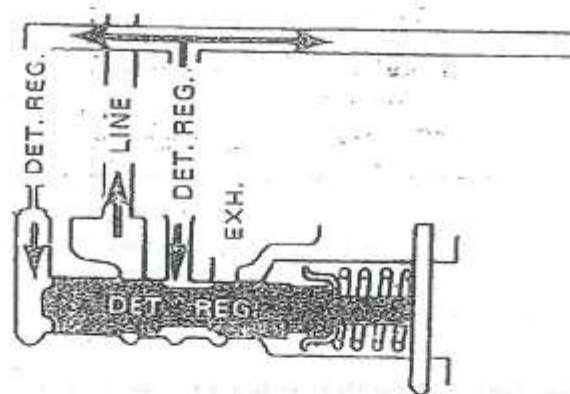


Fig. 13-24. Sectional view of the detent regulator valve
(Oldsmobile Division of General Motors Corporation)

شکل ۴۷-۲

سوپاپ فرعی کولر روغن oil-cobler bypass valve:

این سوپاپ یک سوپاپ از نوع ساچمه فتر است که به روغنی که برای تغذیه تورک کنورتوررفته اجازه میدهد در حالیکه سرد است. مستقیماً به سیستم هیدرولیکی راه یابد. وقتی که روغن سرد است غلیظ تر می شود و حرکت آن کند است، فشار بیشتر منجر به این می شود که ساچمه سوپاپ از جای خود بلند شده و روغن به کولر راه یابد. عمل مشابه وقتی انجام می شود که راه عبور در مدار کولر محدود و مسدود شده باشد. این عمل باعث می شود که روغن بطور مناسب در مدار جریان یابد.

سوپاپ کنترل دستی سرعت کم

manual-low control valve:

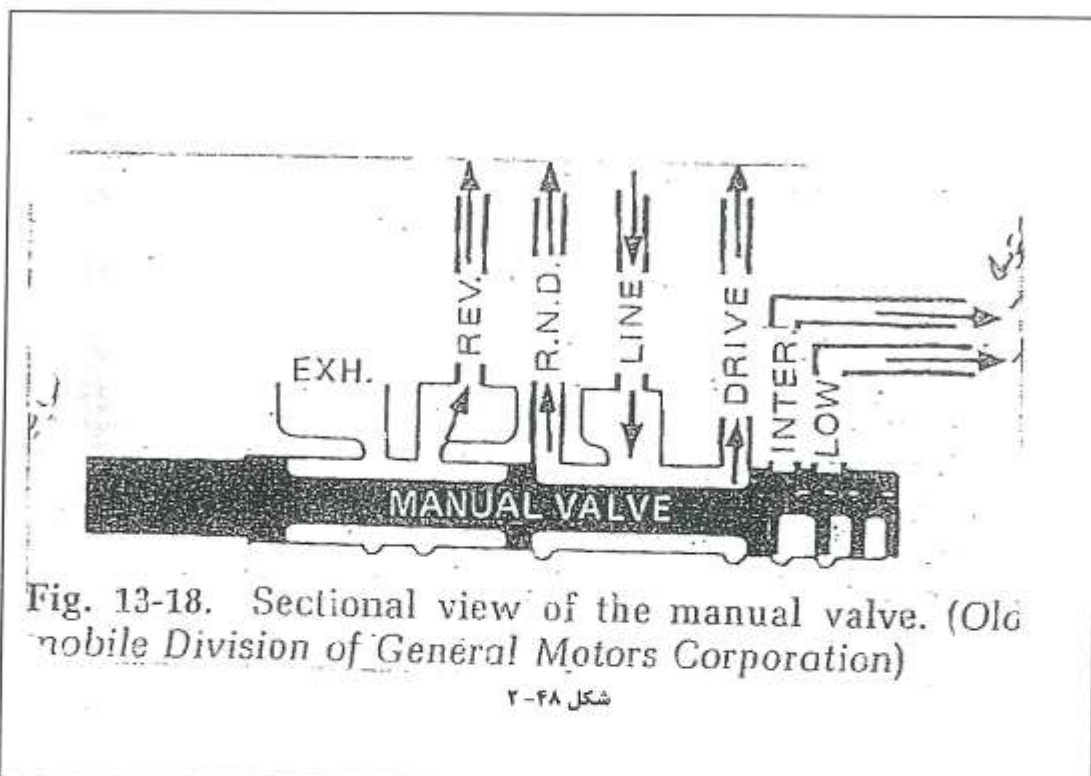


Fig. 13-18. Sectional view of the manual valve. (Old mobile Division of General Motors Corporation)

شکل ۴۸-۲

این سوپاپ در شکل ۳۵ با شماره ۱۹ نشان داده شده است .

وقتی که سوپاپ دستی به وسیله راننده در حالت LOW قرار گرفته و سرعت آن ۷۵ کیلومتر در ساعت است (در مورد گیر بوکس توربو هیدروماتیک) روغن به سوپاپ تعویض (۲) - (۱) همانطور که در دنده معکوس اتفاق می افتد راه پیدا میکند در همین موقع روغن سوپاپ کنترل تعویض (۲) - (۱) را حرکت می دهد و به یک حالت تعویض از بالا به پایین در می آورد که در این حالت این سوپاپ روغن را به طرف کلاچهای مربوط به دنده پایین می فرستد تا این کلاچ ها درگیر شوند. حالا جعبه دنده به یک دنده پایین که در همین حالت باقی خواهند ماند برگشته است. این دنده دیگر با سرعت موتور یا اتومبیل قادر به تعویض نیست .

توجه کنید که اگر اتومبیل با سرعتی بیش از ۷۵ کیلومتر در ساعت در حال حرکت باشد از تعویض دنده به دنده پایین توسط (سوپاپ کنترل دستی سرعت کم) جلوگیری به عمل می آید زیرا فشار گاورنر از حرکت آن جلوگیری می کند (در این سرعت گاورنر فشار بالای خود را اعمال میکند).

حال به بررسی ترکیب قطعات هیدرولیکی نحوه عملکرد آنها در هر یک از حالات زیر خواهیم پرداخت (در جعبه دنده هیدروماتیک ۳۵۰):

۱- حالت خلاص وقتی که موتور در گردش است. (Neutral)

۲- حالت drive در دنده ۱

۳- حالت drive در دنده ۲

۴- حالت drive در دنده سه یا سرعت مستقیم

۵- حالت Low در دنده یک

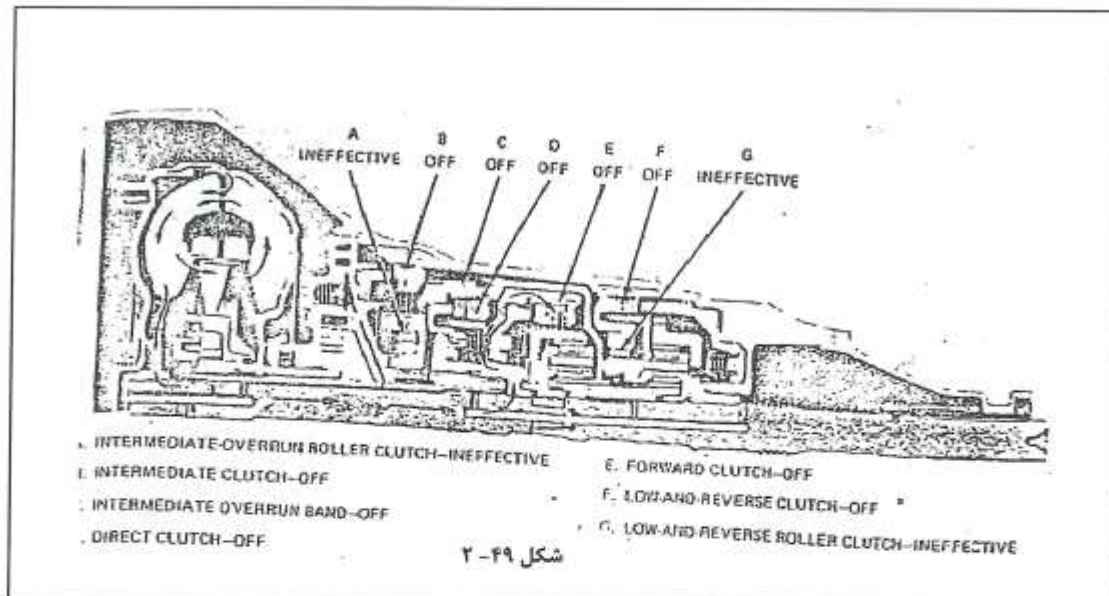
۶- حالت super یا دنده ۲

۷- حالت drive وقتی که دنده معکوس داده می شود

۸- دنده عقب Reverse

(حالت خلاص neutral)

در این حالت سلکتور در حالت n قرار گرفته، موتور در حال گردش است و قدرت آن به خط انتقال قدرت منتقل نمی شود. حالت خلاص جعبه دنده هیدروماتیک ۳۵۰ در شکل (۴۹-۲) نشان داده شده است. در این حالت کلاچها و باندها وضعیتی مطابق ذیل خواهند داشت.



کلاچ میانی قطع

کلاچ مستقیم قطع

کلاچ جلو قطع

کلاچ عقب و معکوس قطع

کلاچ اوران غلطکی میانی هرز

کلاچ اوران غلطکی عقب و معکوس هرز

باند اوران میانی قطع

شکل ۴۹ مدار هیدرولیک جعبه دنده توربو هیدراماتیک ۳۵۰ رادر حالی که سوپاپ دستی

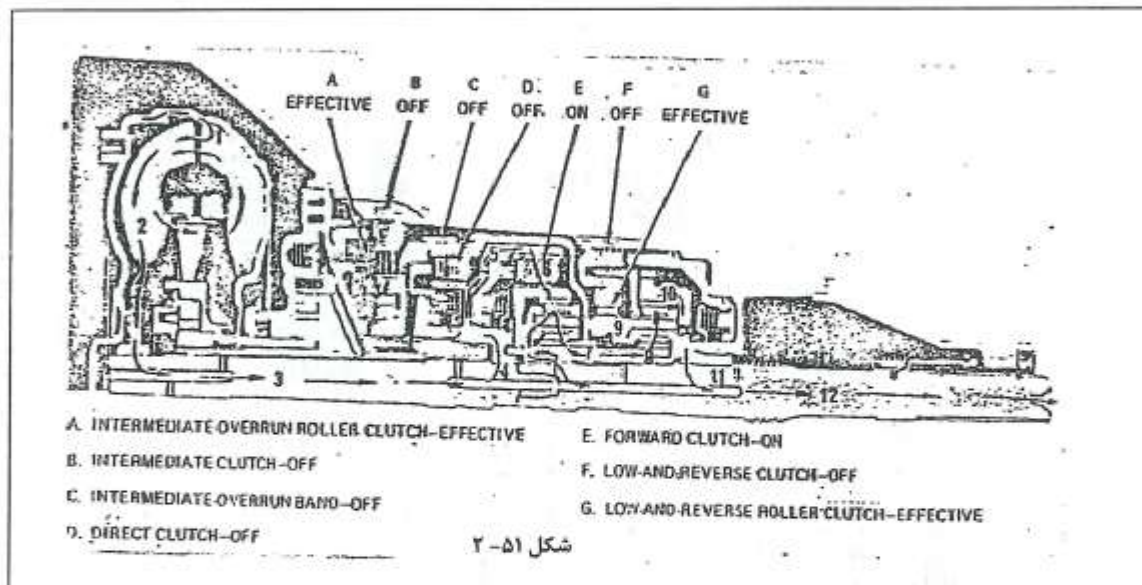
برروی خلاص قرار گرفته و موتور نیز روشن است نشان می دهد در این حالت همه کلاچها

وباندها آزاد هستند. وقتی که موتور روشن می شود، توسط سوپاپ دستی که در وضعیت خلاص ($neutral=N$) قرار گرفت، روغن از پمپ بطرف سوپاپ رگلاتور فشار جریان می یابد که در آنجا فشار مدار کنترل شده و مطابق شکل ۵۰ مسیر خود را طی می کند. روغن از رگلاتور فشار بطرف کنورتور حرکت کرده و در صدد پر کردن آن بر می آید همین روغن نیز شروع به جریان پیدا کردن در خنک کننده روغن (کولر) میکند و از آنجا بسمت مدارها روغنکاری جعبه دنده جریان می یابد.

مدار اصلی روغن همچنین از رگلاتور فشار بطرف سوپاپ دستی جریان پیدامی کند که آن نیز به روغن مسیر مشخصی میدهد. روغن از اینجا بطرف سرو (servo) و آکومولاتور (۲-۳) نیز حرکت می کند در همین موقع مدار اصلی روغن به آکومولاتور (۱-۲) رسیده و آن را برای تعویض (۱-۲) آماده می کند. منظور این است که روغن پیستون مربوط به این آکومولاتور را حرکت می دهد. مدار اصلی همچنین به مدولاتور خلائی نیز راه پیدا می کند، روغن از مدولاتور خارج شده و تحت فشار دیگری به مجموعه سوپاپ رگلاتور فشار و سوپاپ نگهدارنده می رسد. روغن از آنجا خارج شده و به سوپاپهای تعویض ۱-۲ و ۲-۳ جریان می یابد. هیچکدام از سوپاپها در این موقع عکس العمل ندارند آنها آماده هستند تا به محض اینکه سوپاپ دستی از حالت خلاص خارج شده به کار بیفتند.

حالت drive در دنده یک drive range first gear

در این حالت که در شکل ۵۰ نشان داده شده است سوپاپ دستی در حالت d قرار دارد وضعیت جعبه دنده در دنده یک می باشد.



شکل (۵۲-۲) مدار هیدرولیک جعبه دنده توربو هیدرامیک ۳۵۰ را در حالیکه سوپاپ دستی بر روی رنج D قرار گرفته و گیربکس در دنده یک می باشد نشان می دهد. در این حالت هر دو کلاچ غلطکی (یکطرفه) عمل می کند یعنی قفل هستند و کلاچ جلو درگیر است. روغن در این حالت به سوپاپ دستی وارد شده و در آنجا با فشار دیگری تحت عنوان Drive oil خارج میشود. در شکل مربوط به سوپاپ دستی مداری وجود دارد که با علامت R.N.O مشخص شده است که این مدار روغن را از خط اصلی فشار بطرف آکومولاتور ۲-۳ به منظور آماده کردن برای تعویض ۲-۳ میفرستد.

R.N.D=Reverse Neutral Drive

مدار مربوط به drive oil از سوپاپ دستی خارج شده و به طرف سوپاپ تعویض ۲-۱ و ۳-۲ می رود که اثر فوری و ناگهانی ندارد. همین مدار drive oil به طرف گاورنر و کلاچ جلو راه دارد تا این کلاچ را به کار اندازد. شرایط و حالات دنده ۱ در رنج drive عبارتند از:

کلاچ میانی قطع

کلاچ مستقیم قطع

کلاچ جلو وصل

کلاچ عقب و معکوس قطع

کلاچ اوران غلطکی میانی قفل است.

کلاچ غلطکی عقب و معکوس هرز

باند میانی قطع

روغن از مدار drive oil به گاورنر ترفته و از آنجا بصورت فشار متغییر تحت عنوان :

governer oil خارج می شود. این فشار متغیر به انتهای سوپاپها تعویض ۲-۱ و ۳-۲ وارد می شود

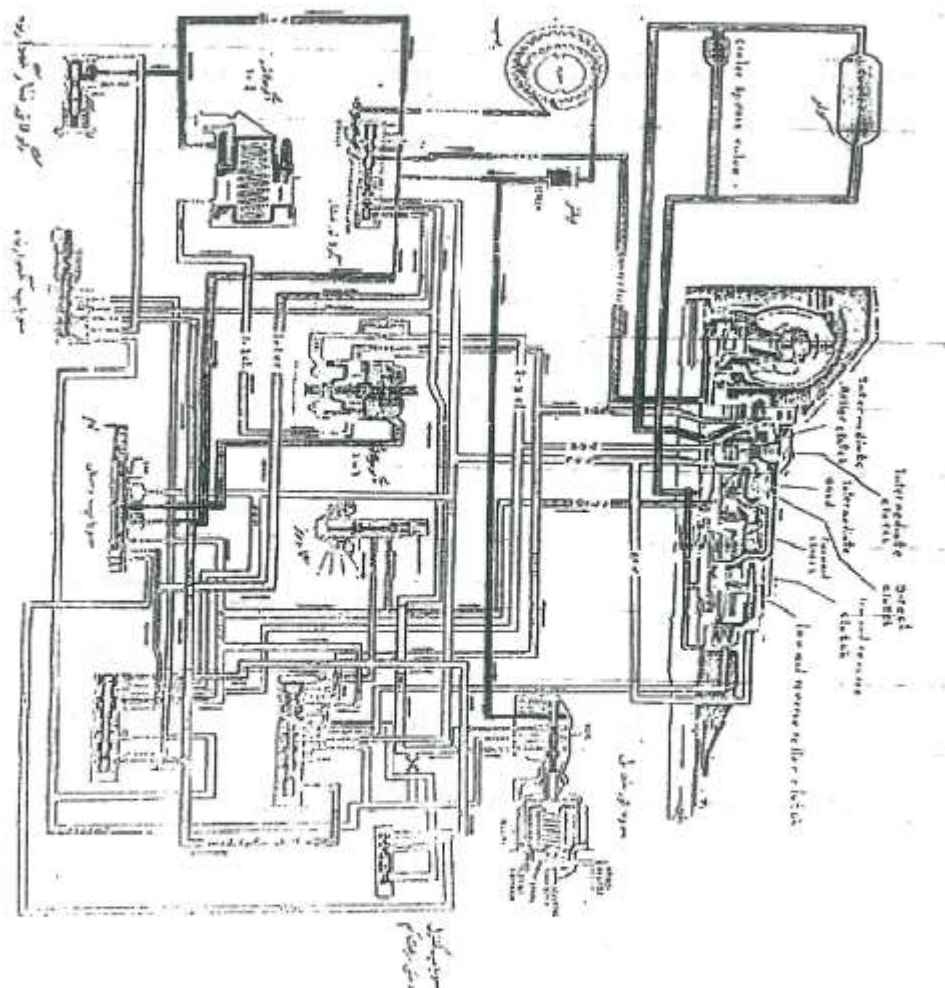
به همان شکل که به سوپاپ مدولاتور راه یافته است.

خلاصه اینکه مدار روغن بطور مستقیم، مدولاتور، آکومولاتور ۱-۲، سوپاپ رگلاتور فشار نگهدارنده

و سوپاپ دستی را تغذیه می کند.

روغن از سوپاپ دستی توسط دو مدار یکی drive oil و دیگری r.n.d خارج می شود. مدار drive

Oil بطرف کلاچ جلو جریان می یابد و آن را درگیر می کند .



- قطر خط اصلی
- قطر مکن
- قطر کورکور
- قطر گونر
- قطر مدولور
- قطر رگاتور نگه‌دارنده

بنا براین جعبه دنده به حالت دنده یک در می آید drive oil نیز به گاورنر راه پیدا کرده و از آنجا به سوپاپهای تعویض ۲-۱ و ۳-۲ راه می یابد. مدار r.n.d که از سوپاپ دستی منشعب شده بطرف قسمت سروی آکومولاتور ۱-۳ جریان پیدا میکند، این جریان آکومولاتور ۳-۲ را حرکت حرکت داده و آن را برای وظیفه ای که بصورت استهلاک ضربه در کلاچ (کلاچ مستقیم) بعهدہ دارد آماده می کند و این وقت است که یک تعویض دنده از ۲ به ۳ بوجود می آید.

حالت drive در دنده دو drive rengesecond gear

شکل ۵۳-۲ تصویر جعبه دنده توربو هیدراماتیک ۳۵۰ را در حالی که سوپاپ دستی بر روی رنج d قرار گرفته و گیرس در دندۀ ۲ می باشد رانشان می دهد که در این حالت کلاچ جلو و میانی (دندۀ متوسط درگیر هستند و کلاچ غلطکی اوران میانی عمل می کند قفل است) در شکل ۵۴ مسیر روغن حالت drive در دندۀ دو مشخص شده است این حالت هنگامی که سرعت اتومبیل و در نتیجه شار گاورنر نسبت به دندۀ یک افزایش یابد نیروی حاصل از این فشار بر انتهای سوپاپ تعویض ۱-۲ اثر کرده و بر فنر سوپاپ غلبه می کند.

این سوپاپ مسیر را برای عبور روغن بطرف کلاچ میانی برقرار کرده و باعث درگیری این کلاچ می شود که این عمل باعث تعویض دنده به دنده ۲ می شود شرایط موجود در این حالت عبارتند از:

کلاچ میانی وصل

کلاچ مستقیم قطع

کلاچ جلو وصل

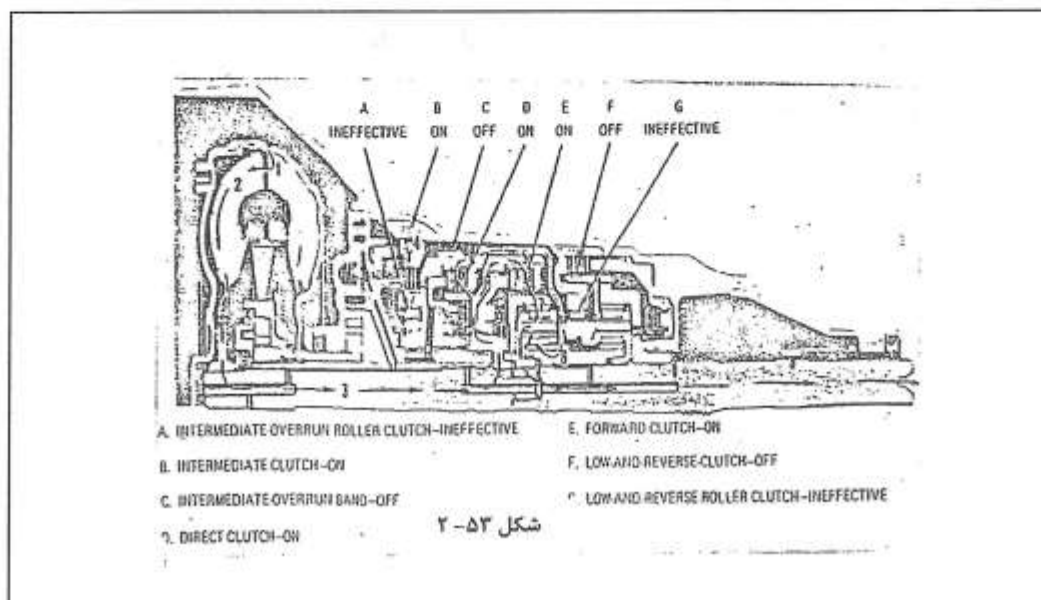
کلاچ عقب و معکوس قطع

کلاچ اوران غلطکی میانی قفل

کلاچ غلطکی عقب و معکوس هرز

باند میانی قطع

توجه کنید که فشار سوپاپ تعویض مدولاتور به نیروی فنر سوپاپ تعویض ۱-۲ کمک می کند که



در واقع فشار گاور نر بر روی هردوی آنها بین نیروی فشار فنرونیروی فشار سوپاپ تعویض مدولاتور غلبه کند قبل از اینکه بتواند سوپاپ تعویض را حرکت دهد فشار سوپاپ تعویض مدولاتور از طرف سوپاپ مدولاتور شروع به حرکت می کند. فشار مدولاتور که اخیراً در مورد آن صحبت شده مربوط است به اختلاف فشار منیفولد گاز و فشار اتمسفر و قسمت اعظم آن از ناحیه منیفولد می باشد. بایک نیش گاز حالت ماگزیمم فشار بوجود می آید و فشار مدولاتور کم است، این فشار کم از سوپاپ نگهدارنده عبور کرده و از آنجا با فشاری تحت عنوان فشار سوپاپ تعویض مدولاتور بیرون می آید که با فشار قبلی یکسان است. فشار مدولاتور دنده سنگین (سوپاپ تعویض مدولاتور) با نیروی فنر سوپاپ تعویض جمع می شود. بنابراین سرعت نسبتاً کم اتومبیل که به معنای فشار کم گاورنر نیز است یک تعویض دنده از یک به دو به وجود می آورد از طرف دیگر وقتی در یچه گاز کاملاً باز است مقدار خلاء کاهش یافته و فشار مدولاتور افزایش پیدا افزایش می یابد. این فشار زیاد که با نیروی فنر سوپاپ تعویض ۱-۲ جمع شده، برای رسیدن به سرعت بیشتر اتومبیل قبل از اینکه عمل تعویض بتواند انجام گیرد لازم است این سرعت بیشتر اتومبیل قبل از اینکه عمل تعویض دنده بتواند انجام گیرد لازم است این سرعت بیشتر اتومبیل مستلزم این است که فشار زیادتر گاورنر این عمل تعویض را انجام دهد. فشار گاورنر باید آنقدر بالا برود تا برد و نیروی فنر و همچنین مدولاتور دنده سبک غلبه کند توجه کنید که روغن مربوط به کلاچ میانی یا کلاچ ۱-۲ همچنین به آکو مولاتور ۲-۳ و از آنجا به آکو مولاتور ۱-۲ جریان می یابد این کار عمل ضربه گیری را در درگیری کلاچ میانی انجام می دهد.

در حالت drive یا تخت گاز وقتی تعویض به دنده بالا انجام می شود که سرعت حدود ۸۰ کیلومتر در ساعت باشد. هنگامی که دریچه گاز در حد مینم باز است عمل تعویض فوق وقتی انجام می شود که سرعت حدود ۲۰ کیلومتر در ساعت باشد. پس مشاهده می شود که فشار گاورنر و مدولاتور را مهمی رادر کنترل زمان تعویض ایفا می کند.

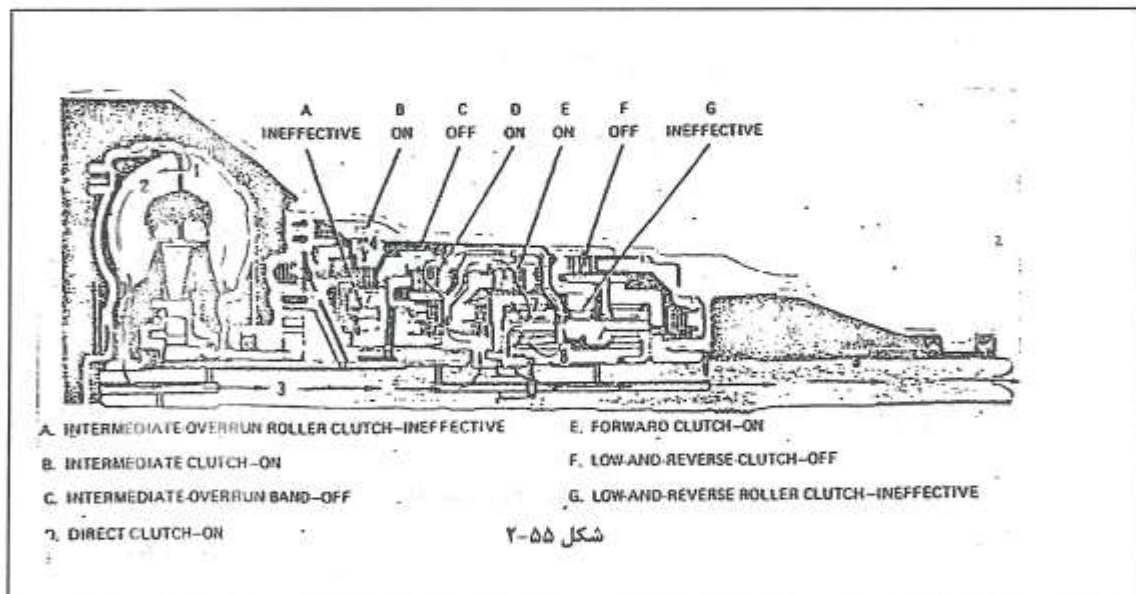
حالت drive در دنده مستقیم

drive range direct Gear

در شکل ۵۵-۲ جعبه دنده توربو هیدراماتیک ۳۵۰ رادر حالت drive در دنده ۳ مشاهده می کنید. این حالت وقتی است که سوپاپ در رنج d قرار گرفته و وضعیت جعبه دنده در دنده ۳ است. هنگامیکه سرعت اتومبیل زیاد می شود فشار گاورنر افزایش می یابد و این فشار بر انتهای سوپاپ ۲-۳ عمل می کند و بر نیروی فنر تعویض ۳-۲ و نیز فشار مدولاتور غلبه کرده و باعث حرکت سوپاپ تعویض می شود. این عمل اجازه می دهد که مدار drive از سوپاپ تعویض ۲-۳ تحت عنوان drive oil خارج می شود.

این باعث می شود که کلاچ ۲-۳ یا کلاچ مستقیم درگیر شده بطوری که حالت جعبه دنده به دنده مستقیم تبدیل می شود.

در ضمن مدار هیدرولیک جعبه دنده توربو هیداماتیک ۳۵۰ و مسیر روغن در شکل ۵۵ نشان داده شده است. توجه کنید که فشار مدولاتور (فشار سوپاپ معکوس تعویض مدولاتور) همچنین به فنر سوپاپ تعویض ۲-۳ کمک می کند که غلبه نماید.



بایک نیش گاز بیشترین خلاء در منیفولد گاز بدست آمده و فشار مدولاتور کم است. با انخت گاز و فشار کم منیفولد، فشار مدولاتور زیاد خواهد شد هنگامیکه تعویض از دنده ۲ به ۳ انجام می شود.

این عمل اختلاف زیادی در نقطه تعویض بوجود می آورد. مثلاً در یک عمل تعویض هنگامی که تعویض به حالت مستقیم انجام می شود حدود ۱۴۰ کیلومتر در ساعت در حالت تخت گاز انجام می شود در صورتیکه همین عمل در حالی که در دریچه گاز در حالت مینم باز شدن است در سرعت حدود ۳۲ کیلومتر در ساعت انجام می شود. شرایط زیر در دنده ۳ حکم فرماست:

کلاچ میانی وصل

کلاچ مستقیم وصل

کلاچ عقب و معکوس قطع

کلاچ غلطکی میانی هرز

کلاچ غلطکی عقب و معکوس هرز

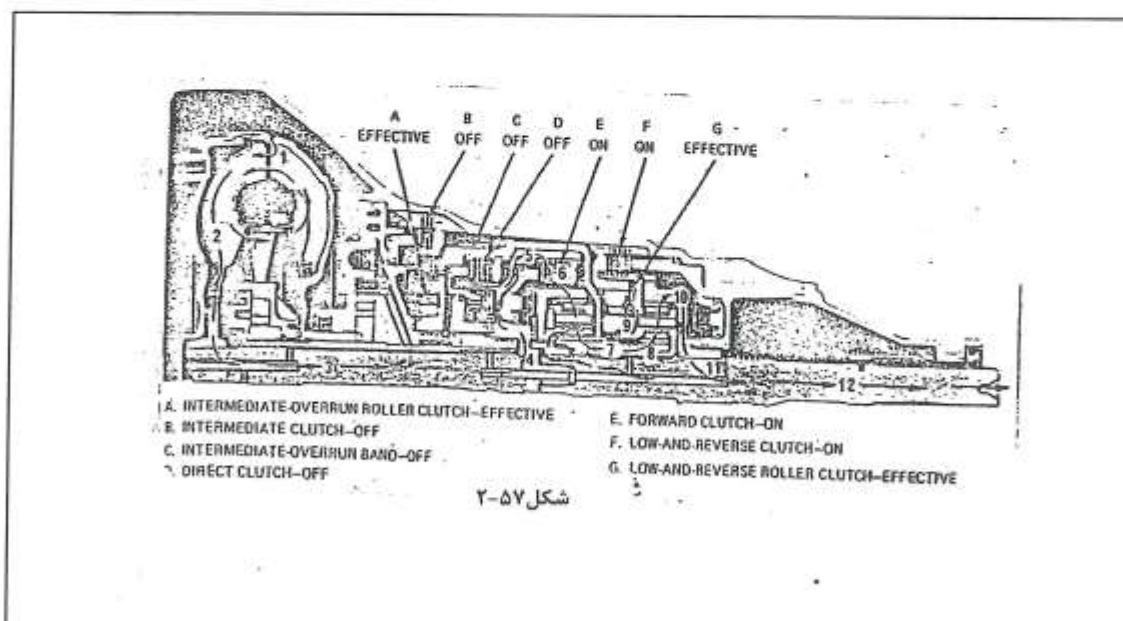
باند میانی قطع

ملاحظه می کنید که افزایش فشار دگاورنر است که تعویض از دنده ۱ به ۲ و از ۲ به ۳ را بوجود می آورد. باید اختلاف قابل ملاحظه ای بین این دو فشار تعویض وجود داشته باشد این فشار باید در حد نسبتاً کم برای تعویض ۱-۲ و در حد نسبتاً زیاد برای تعویض ۲-۳ باشد. به عنوان یک نمونه عملی در حالت تخت گاز یک فشار دگاورنر معادل $\psi 46$ لازم است تا بتواند تعویض ۱-۲

رانجام دهد و فشار ۸۳psi برای تعویض ۲-۳ مورد احتیاج است. حال ببینیم در آکومولاتور ۲-۳ چه خبر است. وقتی که روغن کلاچ ۲۳ بطرف کلاچ مستقیم جریان می یابد این روغن همچنین به قسمت پایین کلاچ جریان یافته و پیستون رابه طرف بالا برخلاف فشار R.N.D می راند که این عمل باعث جذب ضربه در درگیری کلاچ مستقیم می گردد.

حالت Low range: LOW

این حالت که در شکل ۵۶ نشان داده شده است وقتی است که راننده سلکتور را بر روی (L) یا (low) قرار داده باشد.



شرایط زیر در جعبه دنده در حالت low برقرار می باشد.

کلاچ میانی قطع

کلاچ مستقیم قطع

کلاچ جلو وصل

کلاچ عقب و معکوس وصل

کلاچ غلطکی میانی قفل

کلاچ غلطکی عقب و معکوس قفل

باند میانی قطع

حال ببینیم درحالتی که راننده سلکتور را در حالت (low) قرار داده در مدار هیدرولیکی اتفاق می افتد. روغن پس از رسیدن به سوپاپ دستی از آن خارج شده و تحت عنوان (Low Oil) از سوپاپ دستی کنترل سنگین عبور می کند. روغن به سوپاپ تعویض ۱-۲ میرسد که این سوپاپ به آن جهت داده و تحت عنوان low or Reverse از خود خارج می کند و به کلاچ عقب و معکوس می فرستد. توجه کنید که سوپاپ دستی همچنین به مدار اصلی روغن اجازه عبور به سوپاپ تعویض ۲-۳ را می دهد که این مسیر تحت عنوان ((intermediate oil)) مشخص شده است.

در هردو سوپاپ تعویض ۱-۲ و ۳-۴ سوپاپها برخلاف فشار گاورنر حرکت می کنند و راه عبور روغن را بطرف کلاچهای میانی و مستقیم برای عمل آزاد شدن قطع میکند. مدار روغن در حالت ((Low)) در جعبه دنده توربو هیدراماتیک ۳۵۰ در شکل ۲-۵۸ نشان داده شده است. فشار گاورنر و باز شدن دریچه گاز در زمان تعویض دنده معکوس باعث ایجاد یک نوسان می گردد. برای مثال وقتی سرعت بالای ۴۵ مایل در ساعت است یا دور موتور کمتر از ۳۶۰۰ rpm است. فشار گاورنر یا فشار مدولاتور را اجازه دنده معکوس نخواهد داد این بدین معنی است که فشار گاورنر بر انتهای سوپاپهای تعویض ۱-۲ و ۳-۴ عمل می کند. فشار مدولاتور نیز بر انتهای دیگر این سوپاپ عمل می کند یعنی بر انتهای سوپاپهای کنترل تعویض اثر می کند. هردوی اینها باید بوسیله فشار پایین (Low) یعنی فشار روغن دستی (Low) قبل از اینکه دنده معکوس اتفاق بیفتد مغلوب شوند اگر این محافظت روی جعبه دنده انجام نشود و عمل دنده معکوس در سرعت زیاد اتومبیل انجام شود باعث فشار آمدن بر روی موتور شده و ایجاد خسارت می نماید.

حالت سوپر رنج Suprer Range

این حالت که (L۲) یا (D۲) نیز نامیده می شود در شکل ۲-۵۹ نشان داده شده است. این حالت وقتی است که راننده سلکتور را در این وضعیت قرار میدهد. شرایط زیر در حالت سوپر رنج (super range) در جعبه دنده برقرار میباشد:

کلاچ میانی وصل

کلاچ مستقیم قطع

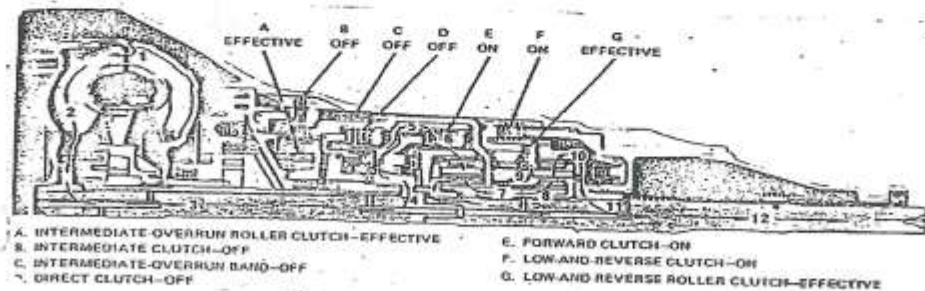
کلاچ جلو وصل

کلاچ عقب و معکوس قطع

کلاچ غلطکی میانی قفل

کلاچ غلطکی عقب و معکوس هرز

باند میانی وصل



شکل ۲-۵۹

لازم به یادآوری است که در این حالت، جعبه دنده قادر نیست که به دنده ۳ برود مدار هیدرولیک جعبه دنده توربو هیدراماتیک ۳۵۰ در حالت سوپرنج یا (D۲) یا (L۲) در شکل ۲-۶۰ نشان داده شده است. حال ببینیم وقتی راننده سلکتور را در این حالت یعنی (L۲) قرار میدهد، در سیستم هیدرو لیکی چه اتفاقی می افتد. روغن خط اصلی فشار به سوپاپ دستی راه می یابد و از آنجا تحت عنوان *intermediale oil* خارج شده و به دو منطقه جریان می یابد، یکی سوپاپ تعویض ۲-۳ و دیگری انتهای سوپاپ بنام *intermediale Best* که در شکل ۲-۳۶ با شماره ۵ مشخص شده است. این سوپاپ در شکل، در قسمت راست سوپاپ رگلاتور فشار واقع شده است. جریان فوق بطرف این سوپاپ باعث می شود که حداقل فشار فشار روغن به ۹۵ps برسد. جریان مربوط به *Inter oil* سوپاپ ۲-۳ را حرکت داده و به حالت دنده معکوس درمی آید و کلاچ مستقیم آزاد می شود متذکر میشود که وقتی سوپاپ تعویض به حالت (*intermediate*) در می آید روغن *R.N.D* از بالا سرو خارج می گردد که این مجرا در بالاترین قسمت آکومولاتور ۲-۳ واقع است. پس روغن *Cl* ۱-۲ بر آکومولاتور ۱-۲ عمل کرده بطرف پایین ترین قسمت سرو جریان می یابد و پیستون سرو راه بالا میراند. این باعث می شود که باند اوران اوران میانی عمل کرده بطوریکه دنده خورشیدی مربوط به سیستم خورشیدی جلو قفل می شود (از طریق کلاچ غلطکی اوران میانی).

حال همانطور که در شکل مشاهده می شود گشتاور از کلاچ جلو به دنده رینگی سیستم خورشیدی جلو وارد میشود. دنده های هرزگرده دور دنده خورشیدی میچرخند و تقلیل سرعت را انجام می دهند. توجه داشته باشید که این حالتی که سوپاپ دستی روی D یا (Drive) قرار گرفته و حالتی که جعبه دنده تعویض یک به دو را در اینجا انجام می دهد اختلافی است در اینجا دنده خورشیدی بوسیله باند اوران میانی ثابت شده است و نمی تواند بچرخد. وقتی که سوپاپ دستی در حالت D قرار گرفته، جعبه دنده قادر است باز دیاد سرعت توسط عمل کلاچ ۲-۳ به دنده ۳ برود در حالی که در اینجا چنین اتفاقی نمی افتد زیرا روغن ۲-۳ از مجرای سوپاپ تعویض ۲-۳ تخلیه می گردد. روغن ۲-۳ از طریق مدار معکوس برگشت داده می شود. جعبه دنده همین طور در دنده ۲ باقی می ماند تا مادامیکه سوپاپ دستی در حالت سوپر رنج قرار دارد، مگر اینکه سرعت اتومبیل آنقدر کم شود که حدود ۹ مایل در ساعت شود. در چنین حالتی فشار گاورنر اُفت کرده و آنقدر کم می شود که سوپاپ تعویض ۱-۲ حرکت می کند. این عمل باعث میشود که روغن کلاچ ۱-۲ تخلیه شده و این کلاچ از حالت درگیری خارج گردد و جعبه دنده به حالت دنده یک در آید.

دنده معکوس اجباری در حالت Drive

در حالتی که سرعت کمتر از ۷۵ مایل در ساعت است میتوان با فشار بر روی پدال گاز تابشترین حد خود، یک عمل تعویض دنده از دنده ۳ به ۲ انجام داد. مدار هیدرولیک جعبه دنده توربو هیدراماتیک ۳۵۰ در این حالت (دنده معکوس اجباری در حالت Drive) در شکل ۲-۱ نشان داده شده است. وقتی که چنین اتفاقی می افتد سوپاپ نگهدارنده تانتهالیه خود بطرف داخل (در شکل بطرف سمت راست) حرکت می کند فشار مدولاتور بطرف خط نیش گاز ۲-۳ جریان می یابد و روغن فشار رگلاتور نگهدارنده بطرف سوپاپ تعویض مدولاتور و کانالهای نگهدارنده هدایت می شود. روغن رگلاتور نگهدارنده بر روی سوپاپ تعویض ۲-۳ عمل کرده و این عمل در اثنای عبور از کانال (نیش گاز ۲-۳) انجام می شود. فشار رگلاتور نگهدارنده همچنین از طریق کانال فوق بطرف سوپاپ مدولاتور جریان پیدا می کند. فشار مدولاتور فشار رگلاتور نگهدارنده و نیروی فنر سوپاپ کنترل تعویض ۲-۳ باعث حرکت سوپاپ تعویض ۲-۳ شده و آنرا در حالت دنده معکوس قرار می دهد. این حالت در سرعت کمتر از ۷۵ مایل در ساعت باعث تعویض از دنده ۳ به دنده ۲ می گردد. دنده معکوس از دنده ۲ به ۱ باز از دنده ۳ به ۱ نیز هنگامی که سرعت اتومبیل کمتر از ۳۵ مایل در ساعت باشد امکان پذیر است. زیرا روغن رگلاتور نگهدارنده بطرف سوپاپ کنترل تعویض ۱-۲ جریان پیدا می کند. حال جمع نیروی روغن رگلاتور نگهدارنده و فنر کنترل تعویض ۱-۲ باعث حرکت سوپاپ کنترل ۱-۲ شده و جعبه دنده در این موقع عمل دنده معکوس را به دنده ۱ انجام می دهد.

در حالت دنده معکوس شرایط زیر در جعبه دنده بوجود می آید:

کلاچ میانی وصل

کلاچ مستقیم قطع

کلاچ جلو وصل

کلاچ عقب و معکوس قطع

کلاچ غلطکی میانی قفل

کلاچ غلطکی عقب و معکوس هرز

باند میانی قطع

حالت دنده عقب Reverse

تصویر جعبه دنده توربو هیدراماتیک ۳۵۰ رادر حالت دنده عقب یا Reverse در شکل ۲-۶۲ مشاهده می

کنید. وقتی که راننده اهرم سلکتور رادر حالت R یا حالت دنده عقب قرار می دهد شرایط زیر در گیربکس

مطابق شکل ۲-۶۲ اتفاق می افتد این شرایط عبارتند از:

کلاچ میانی قطع

کلاچ مستقیم وصل

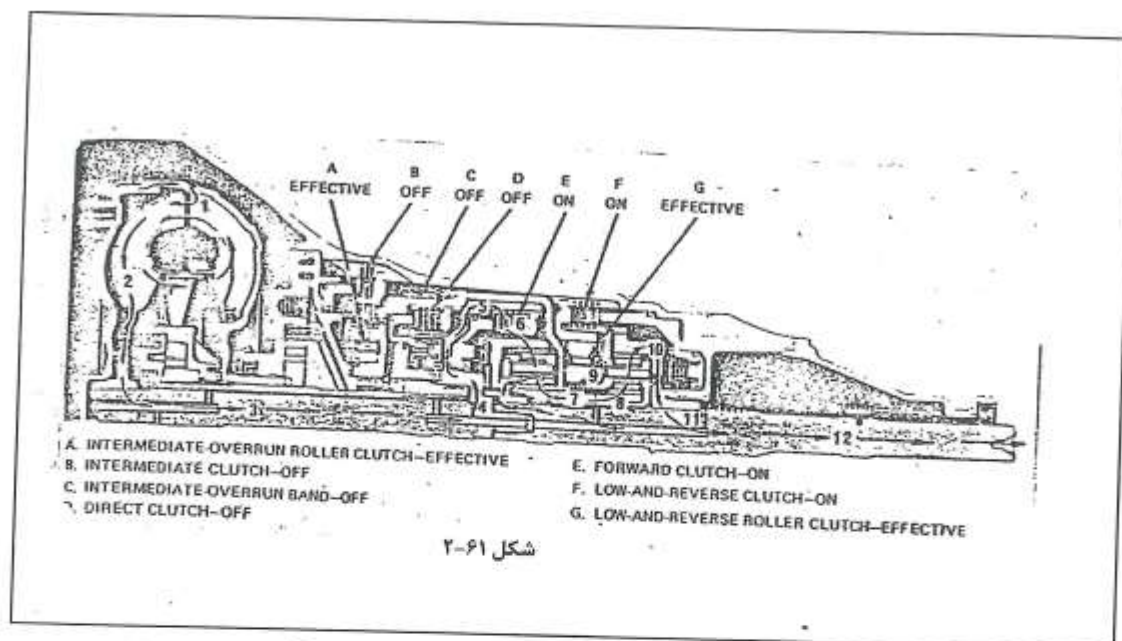
کلاچ جلو قطع

کلاچ جلو و معکوس وصل

کلاچ غلطکی میانی هرز

کلاچ غلطکی عقب و معکوس هرز

باند میانی قطع



در شکل ۲-۶۱ مدار هیدرولیک جعبه دنده توربو هیدراماتیک ۳۵۰ رادر حالت R یادنده عقب مشاهده می کنید. وقتی که سوپاپ دستی در حالت دنده عقب قرار می گیرد، فشار خط اصلی میتواند در مدار معکوس قرار گیرد. پس روغن معکوس (Reverse) از قسمتهای زیر عبور می کند:

کلاچ مستقیم

کلاچ عقب و معکوس

سوپاپ تعویض ۱-۲

سوپاپ تعویض ۲-۳

سوپاپ تقویت معکوس

سوپاپ تقویت معکوس در شکل ۳۵ با شماره ۴ نشان داده شده است. این سوپاپ فشار خط اصلی را تا حدود ۲۵۰ psi تقویت می کند. این فشار برای درگیری کلاچ هنگامی که جعبه دنده در حال دنده عقب میباشد لازم است. قدرت درگیری زیاد در اثبات این عمل ضروری است.

۱-Automotive Trnsmisssins And Power Trains(William h.crouse)

۲- Automotive mechanics .(joseph heinter).

۳-Gear And Transmission.(j.g.giles).

۴-automechnicsfundamentals

۵-automatransmissicns(commercial trades institute)

۶-Daimler Bens shop manual

۷-Dodge shop manual.

۸-گیربوكس اتومات ترجمه مهندس هاشمی بیدختی

۹- جزوات و نتهای شخصیس

۱۰- مجله تکنیک ویژه نامه اتومبیل

این جزوه در شرکت مهسا کامپیوتر تایپ ، اسکن و چاپ شده است و
هر نوع کپی برداری از آن پی گرد قانونی دارد . (مهسا کامپیوتر)

کنترل 1-2 شده و جبهه دنده در این موقع عمل دنده معکوس را به دنده 1 انجام می دهد.

در حالت دنده معکوس شرایط زیر در جبهه دنده بوجود می آید:

کلاچ میان وصل

کلاچ مستقیم قطع

کلاچ جلو وصل

کلاچ عقب و معکوس قطع

کلاچ غلطک اوران میان قفل

کلاچ غلطک عقب و معکوس هرز

باند اوران میان قطع.

Reverse. حالت دنده عقب

تقریباً جبهه دنده توربو هیپ دامپ 350 را در حالت دنده عقب یا Reverse در کنترل 62-

مشاهده می کنید. وقتی که راننده اعوم سلسلور را در حالت R یا حالت دنده عقب قرار می دهد

شرایط زیر درگیر یکس مطابق شکل 62-2 استخوان می افتد این شرایط عبارتند از:

کلاچ میان قطع

کلاچ مستقیم وصل

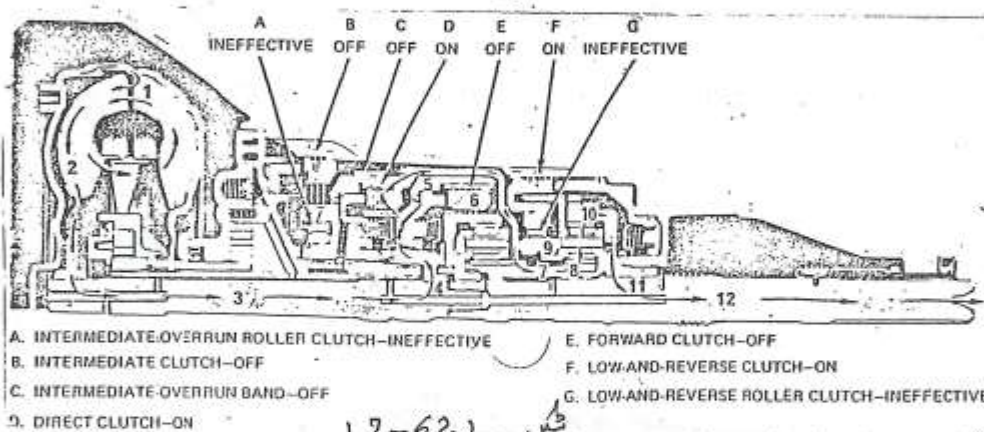
کلاچ جلو قطع

کلاچ جلو و معکوس وصل

کلاچ غلطکی ادران میان هرز

کلاچ غلطکی عقب و معکوس هرز

بانده ادران میان قطع



شکل (2-62)

در شکل 2-63 مدار هیدرولیک جعبه دنده، ترزبر هیدراماتیک حرکتی را در حالت R

یا دنده عقب مشاهده می کنید. وقتی که سوپاپ دستی در حالت دنده عقب قرار گیرد

نشان خط اصلی می تواند در مدار معکوس قرار گیرد پس روغن معکوس (REVERSE) از

قسمتهای زیر عبور می کند.

کلاچ مستقیم

کلاچ عقب و معکوس

سوپاپ ترزبر 2-1

سوپاپ تقویت 2-3

سوپاپ تقویت معکوس

سوپاپ تقویت معکوس در شکل 35 با شماره 4 نشان داده شده است. این سوپاپ متارخط اصل را تا حدود 250 PSI تقویت میکند. این فشار برای درگیری کلاچ هنگامیکه حجم دنده در حالت دنده عقب میباشد لازم است. قدرت درگیری زیادتر در این عمل ضروری است.