



فروشگاه کالاهای دانلودی

توضیحات:

- ویژه آزمون آموزش و پرورش
- حیطه تخصصی هنرآموز مکانیک خودرو
- خلاصه + نکات مهم

جزوه خلاصه و نکات مهم

تعمیرات جعبه دنده و دیفرانسیل
پایه یازدهم دوره متوسطه (کد ۲۱۱۴۸۹)

iranarze.ir/a1

دانلود سوالات استخدامی آموزش و پرورش

iranarze.ir/a2

دانلود منابع و جزوات استخدامی آموزش و پرورش

« انتشار یا استفاده غیر تجاری از این فایل، بدون حذف لوگوی ایران عرضه، مجاز می باشد »



فهرست مطالب (برای مراجعه به هر بخش، روی عنوان بزنید)

❖ فصل اول: خلاصه تعمیرات جعبه دنده و دیفرانسیل پایه یازدهم دوره متوسطه (کد ۲۱۱۴۸۹) - صفحه ۲

❖ فصل دوم: نکات مهم تعمیرات جعبه دنده و دیفرانسیل پایه یازدهم دوره متوسطه (کد ۲۱۱۴۸۹) - صفحه ۳۰

فصل اول: خلاصه تعمیرات جعبه دنده و دیفرانسیل پایه یازدهم دوره متوسطه (کد ۲۱۱۴۸۹)

شاپیستگی تعمیر کلاچ

مقدمه

اولین عضو در مسیر انتقال قدرت خودروها از موتور به چرخ‌ها مجموعه کلاچ می‌باشد، در این بخش ابتدا دید کلی نسبت به سیستم انتقال قدرت پیدا کرده سپس به انجام بررسی و تنظیمات مربوط به کلاچ بدون بازکردن آن پرداخته و در پایان پس از بستن مجموعه، بررسی نهایی خواهد شد.

سیستم انتقال قدرت

سیستم انتقال قدرت دارای وظایف زیر است:

۱ سیستم انتقال قدرت باید بتواند قطع و وصل انتقال توان بین موتور و جعبه دنده را انجام دهد. این کار می‌تواند با مدیریت راننده یا به صورت اتوماتیک انجام گیرد.

۲ سیستم انتقال قدرت باید دور و گشتاور خروجی موتور را متناسب با شرایط رانندگی و جاده تغییر و به چرخ‌های محرك خودرو انتقال دهد.

۳ چرخ‌های محرك خودرو، با توجه به دور ورودی یکسان به آنها، باید بتوانند دوره‌ای متناوبی، بنابر شرایط اصطکاک جاده و حرکت در مسیر پیچ جاده داشته باشند.

انواع سیستم انتقال قدرت

به طور کلی سیستم انتقال قدرت با توجه به اینکه توان موتور به کدامیک از چرخهای خودرو منتقل می‌شود، به سه دسته جلو محرك (FWD) و چهار چرخ محرك (RWD) و چهار چرخ محرك (AWD) یا ۴WD تقسیم می‌شوند.

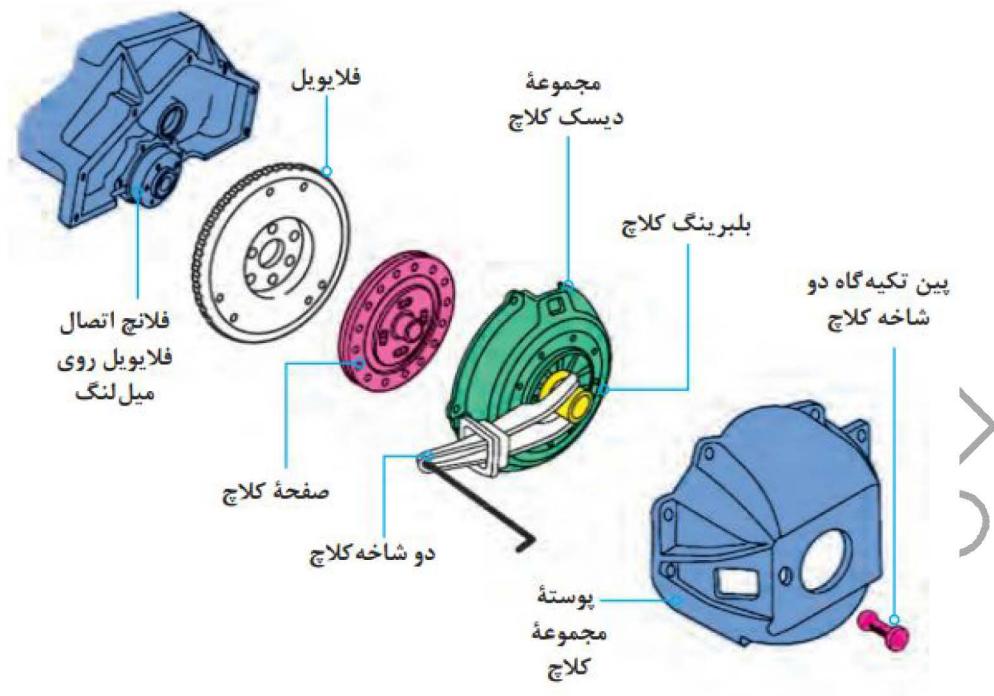
سیستم انتقال قدرت چهار چرخ محرك ۴WD یا AWD

چنانچه توان موتور به هر چهار چرخ خودرو منتقل شود، خودرو را چهارچرخ محرك مینامند. در این طرح بعد از جعبه دنده، یک جعبه انتقال نیرو در موارد جدید دارای یک دیفرانسیل مرکزی نیز می‌باشد که میل گاردن دیفرانسیل جلو و عقب به آن متصل می‌شود، به کار می‌رود. این طرح انتقال توان، دارای مزایای خودروهای عقب محرك و جلو محرك است.

انواع کلاچ

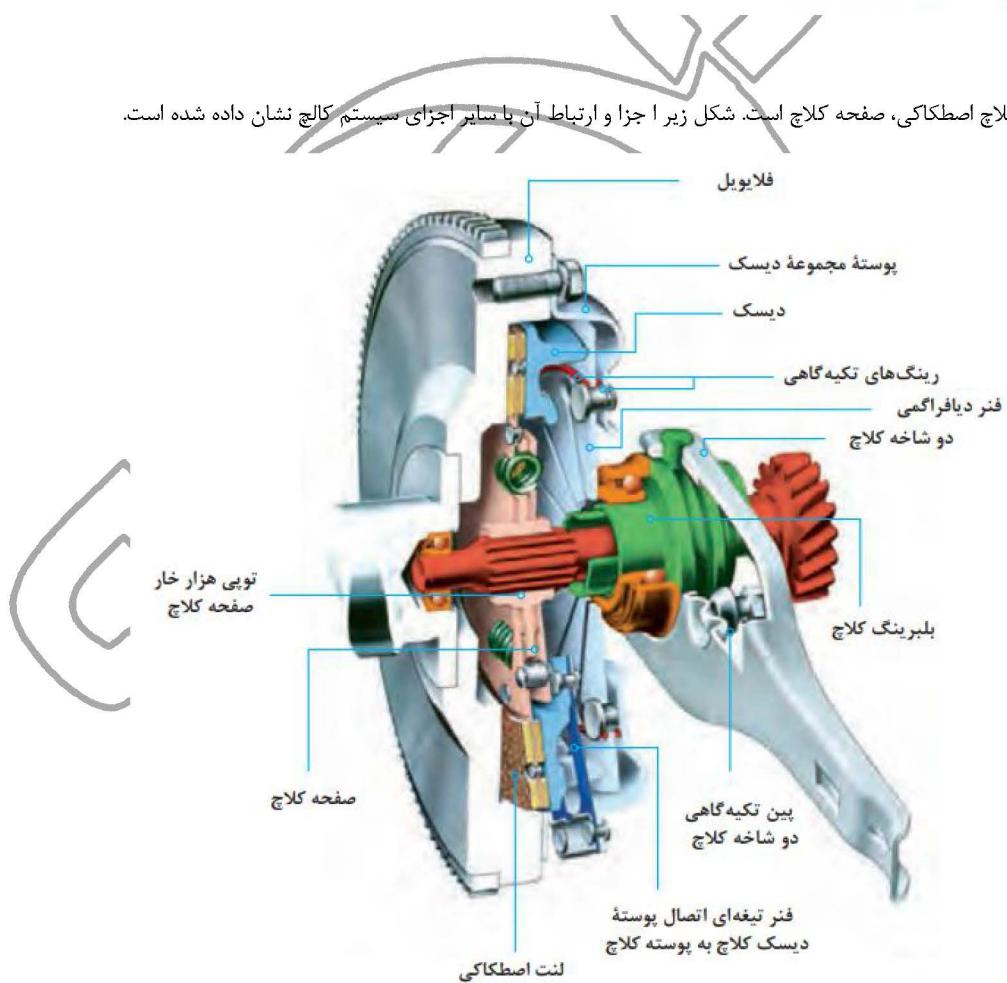


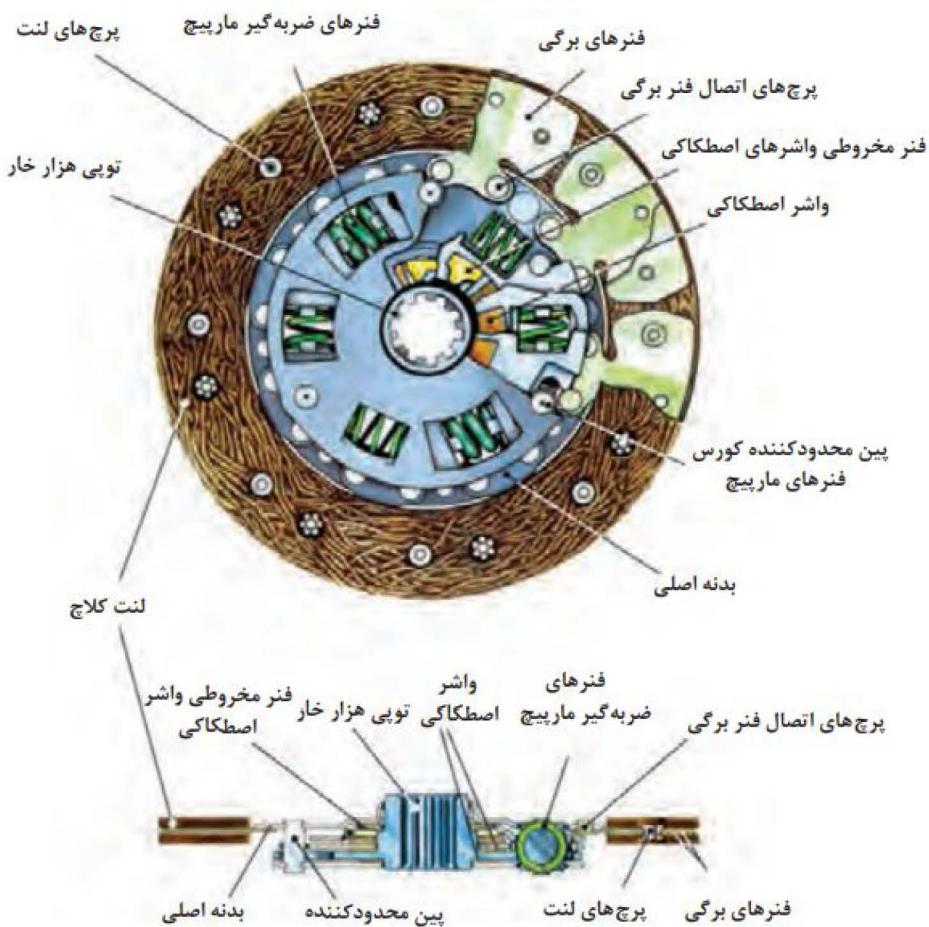
شکل زیر نمایی از اجزای مجموعه کلاچ خشک تک صفحه ای را نشان میدهد.



صفحه کلاچ

بکی از بخش های اصلی مکانیزم کلاچ اصطکاکی، صفحه کلاچ است. شکل زیر ا جزا و ارتباط آن با سایر اجزای سیستم کلاچ نشان داده شده است.





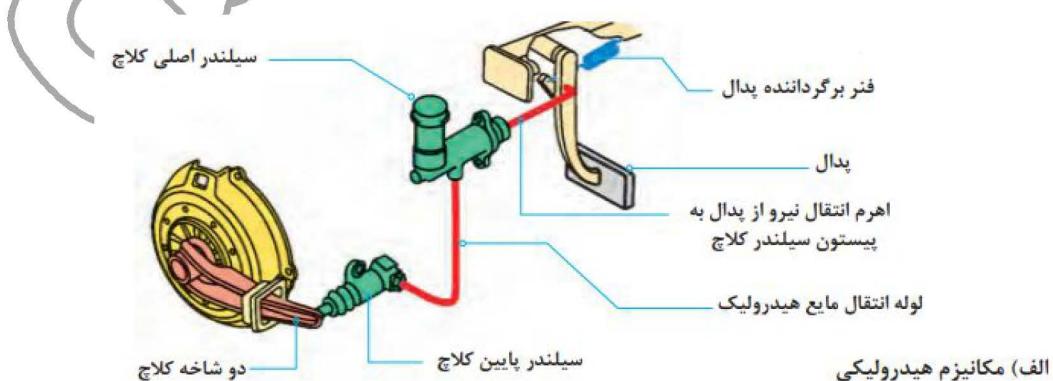
نکته: پوشش اصطکاکی یا لنت صفحه کلاچ، میتواند از جنس مواد فلزی یا کربنی باشد. امروزه کاربرد لنت های آبستی به دلیل سمی بودن آنها و ایجاد مشکلات زیست محیطی ممنوع شده است.

مکانیزم فرمان کلاچ

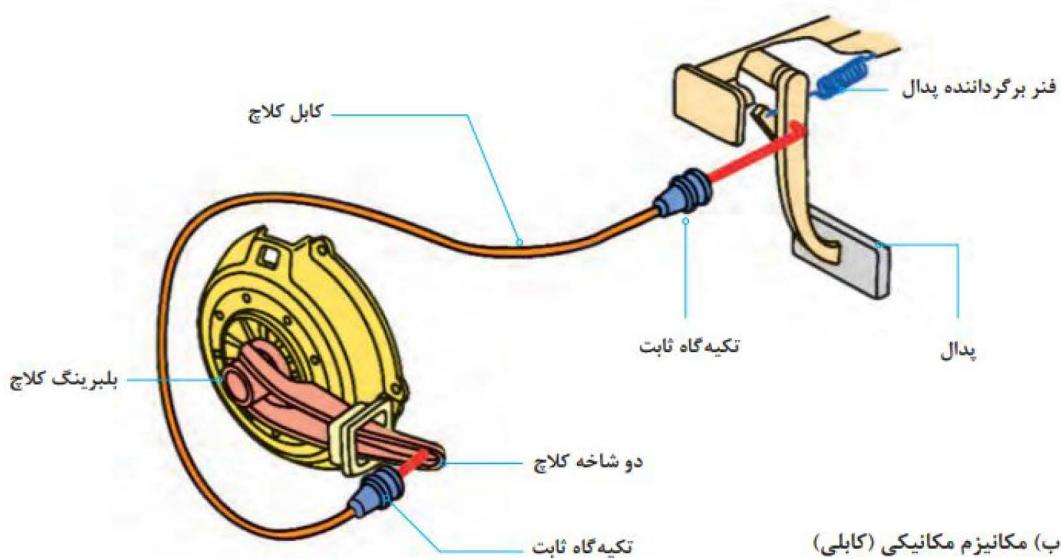
مکانیزم فرمان کلاچ مجموعه ای است که انتقال نیروی پای راننده را به دوشاخه کلاچ منتقل می کند.

این مکانیزم به دو دسته زیر تقسیم می شود:

۱ مکانیزم هیدرولیکی

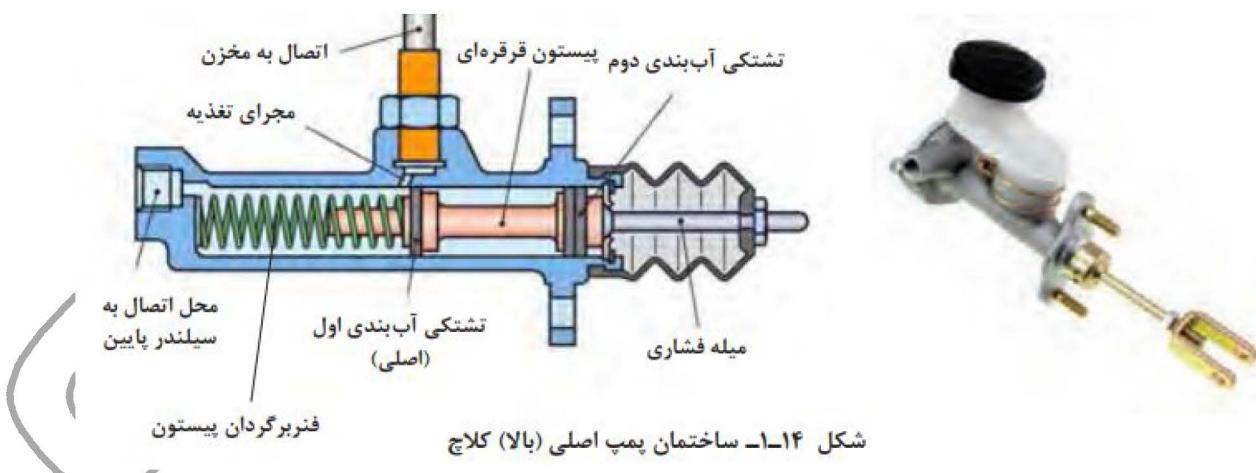
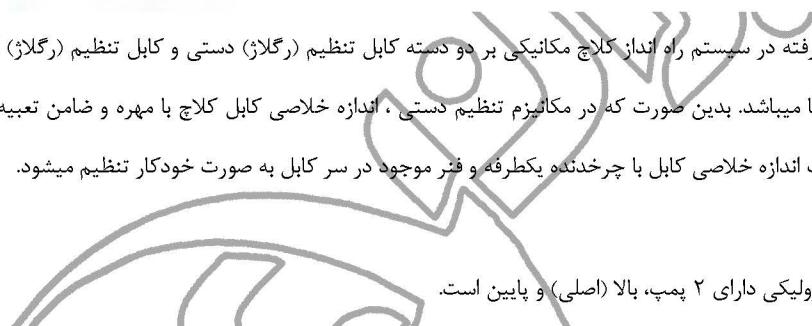


الف) مکانیزم هیدرولیکی



نکته: انواع کابل های به کار رفته در سیستم راه انداز کلاچ مکانیکی بر دو دسته کابل تنظیم (رگلاز) دستی و کابل تنظیم (رگلاز) اتوماتیک میباشد که بیشترین تفاوت این دو نوع کابل در روش تنظیم آنها میباشد. بدین صورت که در مکانیزم تنظیم دستی، اندازه خلاصی کابل کلاچ با مهره و ضامن تعییه شده در انتهای کابل صورت میگیرد، اما در مکانیزم کابل تنظیم اتوماتیک اندازه خلاصی کابل با چرخدنده یکطرفه و فنر موجود در سر کابل به صورت خودکار تنظیم میشود.

پمپ کلاچ



پمپ کلاچ پایین نوع ساده دارای یک سیلندر و پیستون با لاستیک آب بندی می باشد و محل قرارگیری آن روی پوسه خارجی گلدانی جعبه دنده است پمپ کلاچ مرکب در خودروهای امروزی مرسوم تر بوده و سه قطعه، پمپ کلاچ پایین، دو شاخه کلاچ و بلبرینگ کلاچ در یک واحد تجمیع شده است.

مایع هیدرولیک سیستم کلاچ

مایع هیدرولیک به کار رفته در سیستم کلاچ هیدرولیکی دقیقا از نوع استفاده شده در سیستم ترمز می باشد.

انواع مخزن ذخیره مایع هیدرولیک سیستم کلاچ

دو نوع مخزن مایع هیدرولیک کلاچ وجود دارد. یکی به صورت مجزا از مخزن رونم ترمز و دیگری به صورت ترکیبی با مخزن رونم ترمز است.

روش انجام آزمون ایستایی سیستم کلاچ

انجام تعمیرات کلاچ برای خودرو، زمانی مطرح میشود که تعویض دنده به سختی انجام میشود و همچنین در موقعی که شتاب و افزایش سرعت خودرو به خصوص در شب های سر بالا در حد معمول نباشد. در چنین موقعی، قبل از تعمیر آن، باید آزمایشات لازم انجام گیرد. اگر از خراب بودن کلاچ اطمینان به دست آمد، آن را باز کرده و تعمیر کرد. با انجام آزمایش ایستایی کلاچ هرگاه موتور روشن بماند، نشانه ایجاد لغزش صفحه کلاچ بین دیسک و فالیویل است و مجموعه کلاچ نیاز به باز کردن و تعمیر دارد. اگر خودرو خاموش شود، نشانه نبود لغزش بین صفحه کلاچ، دیسک و فالیویل و در نتیجه پیانگر سالم بودن مجموعه کلاچ است.

نکته زیست محیطی

به دلیل فشار مضاعف روی سیستم کلاچ و اصطکاک و ایجاد حرارت بالا و بوی سوختگی سفارش می شود آزمون ایستایی کلاچ در فضای آزاد انجام شود و از استشمام بوي سوختگی خودداری شود.

بررسی و تنظیم کامل و ارتفاع پدال کلاچ

عالوهبر انجام آزمون ایستایی روی دستگاه کلاچ که با آن میتوان به سالمت دیسک و صفحه کلاچ پی برد، بدون باز کردن بررسیهایی را نیز میتوان روی سایر متعلقات سیستم کلاچ انجام داد که به شرح زیر است:

لقی بین بلبرینگ کلاچ و دیسک کلاچ رگلار کلاچ

برای آنکه در حالت فعلی بودن کلاچ آزاد بودن پدال از تماس بلبرینگ کلاچ با دیسک کلاچ جلوگیری شود، اندکی لقی حدود ۲ تا ۳ میلی متر به کتاب راهنمای تعمیرات خودرو مراجعه شود بین آنها در نظر گرفته می شود. وجود این لقی باعث خالصی در پدال کلاچ شده و پدال حدود ۲ تا ۵ سانتی متر به راهنمای تعمیرات مراجعه شود کورس اولیه خود را بدون درگیری بلبرینگ با دیسک طی میکند که به آن خالصی پدال می گویند.

سفتی پدال کلاچ

براد سفت بودن پدال کلاچ معمولاً به دلایل زیر اتفاق می افتد:

۱ خرابی کابل کلاچ ، در اثر کارکرد زیاد

۲ استفاده از دیسک کلاچ با ضرب سختی فنر نامناسب و یا خستگی فنر

۳ عبور کابل کلاچ از محل های نامناسب

نکته:

عبور دادن کابل کلاچ از مسیرهایی که در معرض حرارت بالا هستند، سبب فرسایش زود هنگام کابل کلاچ خواهد شد.

تنظیم ارتفاع پدال کلاچ

میزان راه پدال کلاچ بسته به نوع رانندگی قابل تنظیم می باشد. در کلاچ های با مکانیزم راه اندازی کابلی این مقدار با مهره تنظیم سر کابل قابل تنظیم می باشد. در بعضی از موارد طول میله فشاری پمپ اصلی قابل تنظیم می باشد و یا محدود کننده پدال کلاچ قابل تنظیم موجود می باشد.

عیب یابی در مدار مکانیزم کلاچ با راه اندازی هیدرولیکی

۱- نشتی خارجی مدار هیدرولیک کلاچ

اگر مایع هیدرولیک کلاچ کم باشد و یا نشت کند تعویض دنده دشوار خواهد شد.



۲- نشتی داخلی سیستم هیدرولیک کلاچ

آزمایش نشتی داخلی و هوای مدار هیدرولیک کلاچ

قبل از انجام هر کاری آماده سازی شرایط انجام شود مانند تثبیت محل خودرو و افقی بودن خودرو.

روش هوایبری مدار هیدرولیک کلاچ

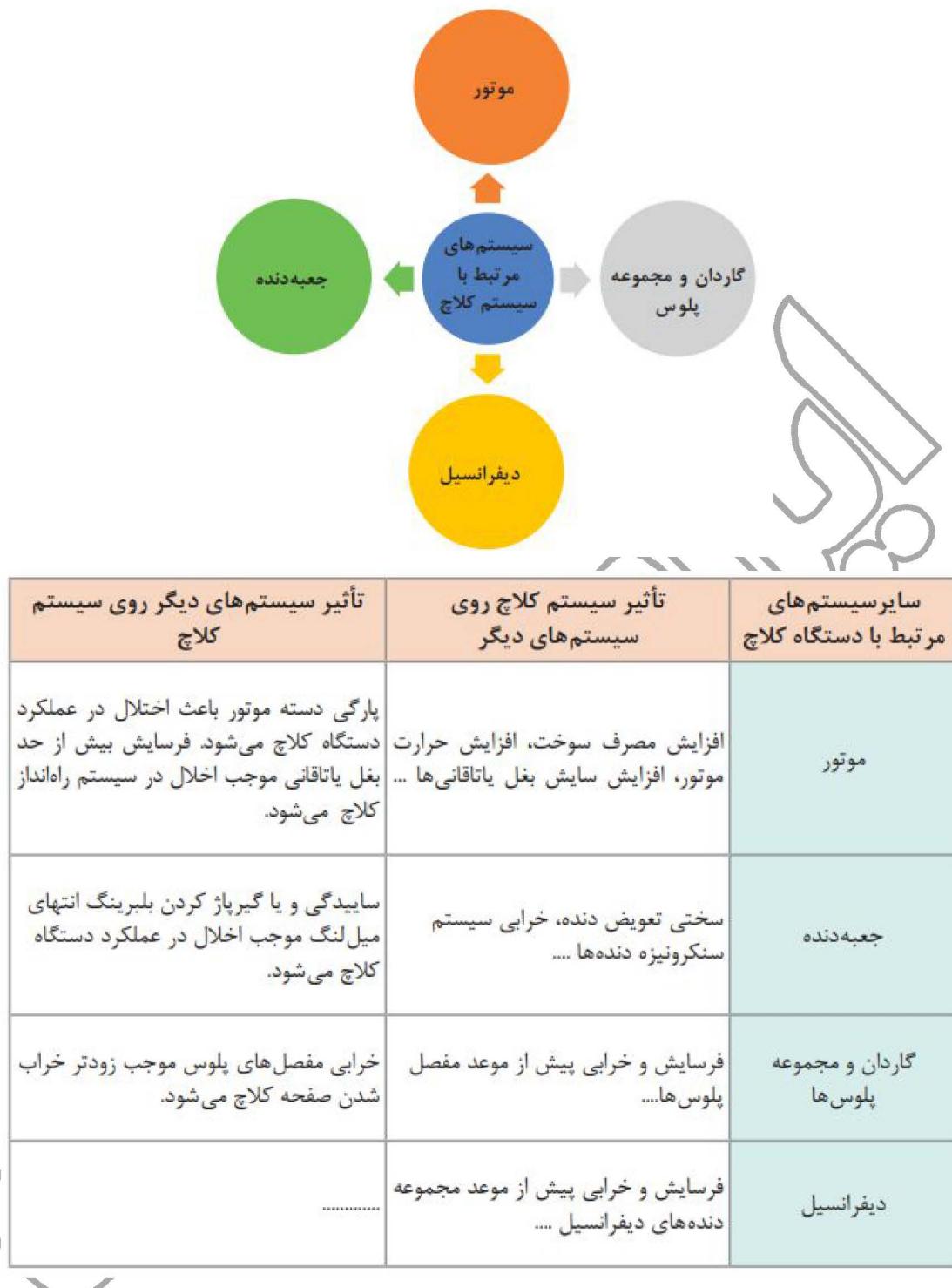
در صورت مشاهده حباب پس از عیب یابی و رفع عیب، باید مدار هوا گیری شود. قبل از هرگونه فعالیت لازم است کتاب راهنمای تعمیرات مورد بررسی قرار گیرد تا هرگونه آماده سازی ضروری انجام شود. شیوه عمومی هوایبری مدار کلاچ مانند مراحل شکل زیر است.



نکته: در تمام مخزن های مایع هیدرولیک کلاچ، مکانیزم تبادل فشار وجود دارد. هنگام بازدیدهای خودرو، باز بودن این مجرای تبادل فشار بررسی شود.

ارتباط کلاچ با سایر سیستم ها

برخی از معایبی که به نظر میرسد مربوط به کلاچ است اما در واقع نتیجه عملکرد نادرست سیستم های مرتبط با کلاچ می باشد که می بایست از عملکرد کلاچ متمایز شود. نمودار زیر برخی از مهمترین سیستمهای مرتبط با سیستم کلاچ را نشان میدهد.



روش باز کردن و بررسی اجزای سیستم کلاچ در انواع خودرو

باز کردن سیلندرهای کلاچ

برای باز کردن سیلندر اصلی کلاچ با مراجعه به کتاب راهنمای تعمیرات خودرو نکات مربوط به آماده سازی اولیه و شرایط کار را فراهم کرده، سپس سیلندر را باز می کنیم.

برای بررسی قطعات سیلندر اصلی کلاچ، به ترتیب زیر عمل شود:

همه قطعات باز شده با شوینده مناسب پاک و با هوای فشرده خشک شود.

سیلندر اصلی و قطعات داخلی سیلندر کلاچ از نظر سایش، زنگ زدگی و خط و خش بررسی شود.

در صورت معیوب بودن سیلندر، سیلندر اصلی به صورت کامل تعویض شود.

سیلندر پایین کلاچ روی پوسته گلدانی جعبه دنده شده است که روش بازکردن و بستن دوباره و بررسی آن همانند سیلندر اصلی می باشد.

نکته: برای بازکردن و بستن سیلندر پایین کلاچ از نوع مرکب می باشد جعبه دنده از روی خودرو باز نشود.

بررسی اجزای کلاچ

بعد از باز کردن مجموعه کلاچ می باشد قطعات به صورت چشمی بازدید و با ابزار دقیق کنترل شوند. سپس مقدار به دست آمده با کتاب راهنمای تعمیرات مقایسه شود.

در صورت همسان نبودن هریک از مقادیر با مقدار نوشته شده در کتاب راهنمای تعمیرات، قطعه مورد نظر معیوب بوده و می باشد تعویض شود.

بررسی صفحه کلاچ

صفحه کلاچ از نظر ساییدگی، سوختگی و تغییر رنگ، چرب بودن، شل بودن پرج ها و خستگی و شکستگی فنرهای مار پیچ، وجود ترک یا شکستگی اجزای دیگر بررسی شود.

نکته:

در صورت سوختگی و سایش بیش از حد لنت ها، می باشد لنت کلاچ تعویض شود و در صورت چرب بودن، همچنین می باشد منشاً بروز نشتی را شناسایی کرده و عیب مربوطه برطرف شود.

در صورت شل شدن خستگی فنرهای مار پیچ در محافظه خودشان صفحه کلاچ تعویض می شود.

هزار خاری شفت کلاچ از نظر ساییدگی و تیز شدن و همچنین خوردگی سر شفت بررسی شود.

صفحه کلاچ از نظر ابعادی به ترتیب زیر بررسی شود:

برای تشخیص ساییدگی سطح لنت کلاچ، ضخامت لبه لنت تا هر یک از میخ پرج ها با استفاده از قسمت عمق سنج کولیس بررسی شود.

بررسی دیسک کلاچ

برخی از نکات مهم بررسی دیسک کلاچ در ادامه آمده است.

سطح تماس دیسک با صفحه کلاچ از نظر سایش، شکستگی، خط افتادگی عمیق، تغییر رنگ و لکه های ناشی از افزایش حرارت ناشی می شود.

نکته ۱

با استفاده از یک تکه سنباده خراشیدگی یا تغییر رنگ جزئی دیسک را میتوان برطرف کرد.

نکته ۲

برای آزمایش فنر دیسک کلاچ با یک گیره دستی و وارد کردن نیرو به محل تماس بلبرینگ کلاچ، جایه جایی دیسک را بررسی کنید. در صورت جایه جا نشدن به مقدار کافی دیسک، دیسک تعویض شود.

بررسی فالیویل

سطح تماس صفحه کلاچ با فالیویل از نظر ضخامت، سایش، ایجاد شیار، تغییر رنگ و سوختگی بررسی شود، همچنین تاب لنگی محوری یا ساعت اندازه گیر بررسی شود.

نکته

اگر سطح تماس فالیویل با صفحه کلاچ خط و خش و سوختگی جزیی داشته باشد، می توان با سنباده کشیدن رفع کرد، در غیر اینصورت اگر خط افتادگی و شیار عمیق باشد، می باشد فالیویل در حد مجاز مانشین کاری شود. در غیر این صورت باید فالیویل تعویض شود.

در برخی کلاچ ها با شفت کلاچ کوتاه، تکیه گاه سر شفت روی میلنگ یا میلنگ یا فالیویل تعییه نشده است.

روش بستن مجموعه کلاچ

برای بستن مجموعه کلاچ دوباره باید به کتاب راهنمای تعمیرات خودروی مورد نظر مراجعه شود. اما به صورت کلی روش بستن بر عکس روش بازکردن می باشد.



هنگام بستن صفحه کلاچ، فنرهای ضربه گیر صفحه کلاچ باید به سمت دیسک باشد. سطح لنت کلاچ کاملاً بر روی فلاپول بشیند.

ابزار هم محور کننده شفت کمکی روی صفحه کلاچ گذاشته و مجموع صفحه و دیسک به همراه شفت کمکی روی فلاپول قرار داده شود. عالمت تطبیق دیسک کلاچ و فلاپول رو به روی یکدیگر قرار داده و پیچ های اتصال دیسک به فلاپول ابتدا با نیروی دست تا انتهای سفت شود و در نهایت در ۳ مرحله بهصورت قطری با گشتاور مجاز سفت شوند.

نکته:

اگر ابزار هم محور کننده کلاچ در دسترس نبود، می توان از یک شفت کلاچ کار کرده استفاده کرد.

بررسی دوشاخه و بلبرینگ کلاچ

برای بررسی بلبرینگ کلاچ، آن را در هر دو جهتی که به آن نیروی محوری وارد می شود، حرکت داده و بچرخانید. سپس وجود هرگونه صدای غیرعادی، چسبندگی و مقاومت در مقابل چرخش، بررسی شود. سطح تماس بلبرینگ با فنر خورشیدی و محل تماس آن با دوشاخه کلاچ از نظر آسیب دیدگی و ساییدگی بررسی شود. بلبرینگ را روی غلاف شفت ورودی کلاچ گذاشته و آسانی حرکت آن آزمایش شود.

نکته:

بلبرینگ کلاچ دارای گریس مخصوصی می باشد و نیازی به تمیز کاری و روغن کاری دوباره ندارد.

دو شاخه کلاچ از نظر ترک و تغییر شکل بررسی شود. سطح تماس دوشاخه کلاچ، محل تکیه گاه و غلاف نشیمنگاه بلبرینگ از نظر ساییدگی و تغییر شکل غیرعادی بررسی شود.

در دو شاخه های دارای محور، محل تکیه گاه محور روی پوسته کلاچ و یا یاتاقان های تلفونی محل تکیه گاه باید بررسی شود؛ زیرا خوردگی پوسته و یا خرابی یاتاقان ها باعث غیر هم راستایی محور دوشاخه با پوسته می شود و نیروی وارد شده از طرف بلبرینگ کلاچ به فنر دیافراگمی یکنواخت نبوده و باعث بروز عیوب و لرزش هنگام حرکت می شود.

نکته:

۱- مشخصات گریس های مورد مصرف در سیستم کلاچ در راهنمای تعمیرات خودرو نوشته شده است، معمولاً این نوع گریس ها پایه لیتیومی بوده که به گریس های چند کاره معروف هستند.

۲- اگر گریس بیش از حد نیاز مصرف شود، ممکن است باعث چرب شدن صفحه کلاچ و در نتیجه هرز گردی و سوختن آن شود.
پودمان ۲:

تعمیر جعبه دنده های معمولی (دستی)

شايسنستگی تعمیر جعبه دنده های معمولی (دستی)

مقدمه

سیستم انتقال قدرت خودرو با دریافت توان از موتور از راه کلاچ و تغییرات دور و گشتاور مورد نیاز براساس تصمیم راننده یا شرایط جاده و خودرو زمینه رانندگی مناسب را ایجاد می کند. آشنایی با ساختار انواع جعبه دنده ها و دیفرانسیل ها در خودروهای جلو محرک و عقب محرک و انجام تعمیرات لازم و به موقع، موجب کاهش استهلاک و هزینه نگهداری در طول عمر خودرو می شود.

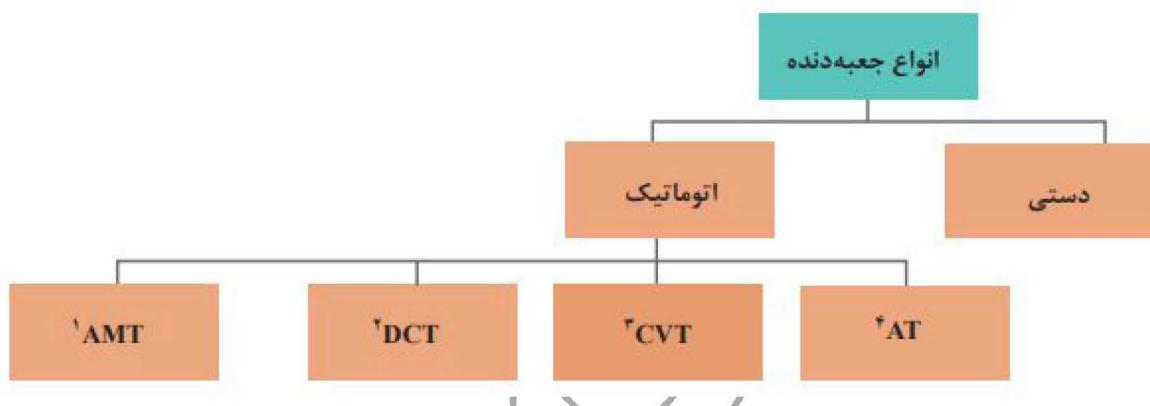
وظیفه جعبه دنده

وظیفه اصلی جعبه دنده، ایجاد تغییرات مناسب دور و گشتاور موتور و انتقال به خط انتقال قدرت با توجه به شرایط رانندگی است. این کار با مدیریت راننده و یا به صورت اتوماتیک انجام می‌شود.

نکته:

جعبه دنده باعث تغییر دور و گشتاور موتور می‌شود و صرف نظر از افت توان جعبه دنده، به دلیل اصطکاک تغییری در توان انتقالی موتور به چرخ‌ها خط انتقال قدرت ایجاد نمی‌کند. بنابراین همواره توان چرخ‌های محرک تقریباً برابر توان موتور است.

أنواع جعبه دنده



اتوماتیک بودن یا نبودن جعبه دنده به انجام تعویض دنده و درگیری کلچ برای شروع حرکت ارتباط دارد. اگر هر دو کار با راننده انجام شود جعبه دنده دستی معمولی و اگر هر دو کار به صورت خودکار انجام شود به آن جعبه دنده اتوماتیک می‌گویند.

جعبه دنده دستی

در این جعبه دنده‌ها، راننده به صورت دستی و با به کارگیری اهرم‌بندی تعویض کننده، دنده‌ها را عوض می‌کند.



اصلی ترین و پرکاربرد ترین قطعات در جعبه دنده‌های دستی چرخ‌های دنده‌ها می‌باشند؛ که قابلیت آنها انتقال دور و گشتاور و همچنین تغییر در مقدار دور و گشتاور و جهت آن است. برای انتقال دور و گشتاور، حداقل به دو چرخ دنده نیاز است.

نکته:

نوع دیگری از ارتباط دنده‌ها، می‌تواند درگیری دنده داخلی و خارجی باشد. معروف‌ترین حالت از این گونه به مجموعه دنده خورشیدی معروف است. چرخ دنده‌های به کار برده شده در سیستم انتقال قدرت به روشهای مختلف دسته بندی می‌شوند. شکل زیر دو نوع مهم دسته بندی را نشان میدهد.



نسبت دنده

یکی از راه های محاسبه نسبت تبدیل دور و گشتاور بین دو دنده، به دست آوردن نسبت دنده آن ها می باشد.

$$i = \frac{n_i}{n_o} \quad i = \frac{Z_1}{Z_2}$$

i : نسبت دنده

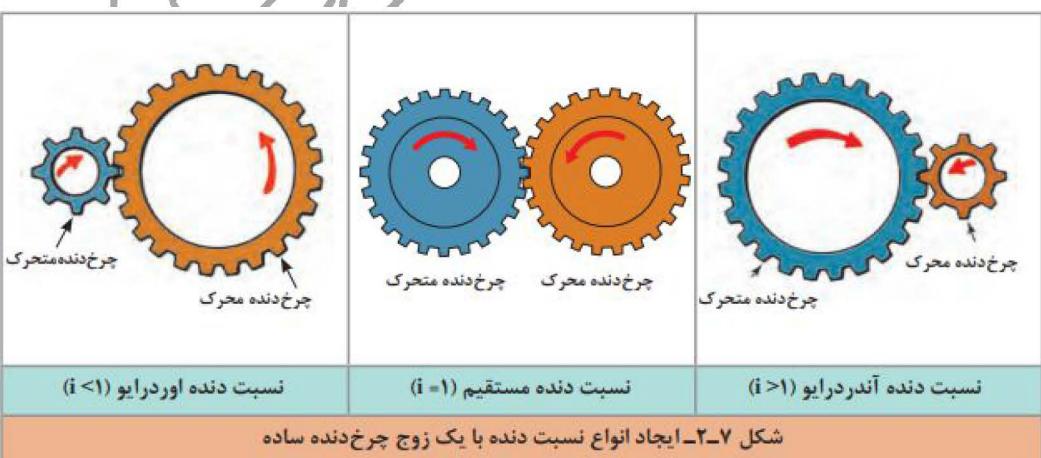
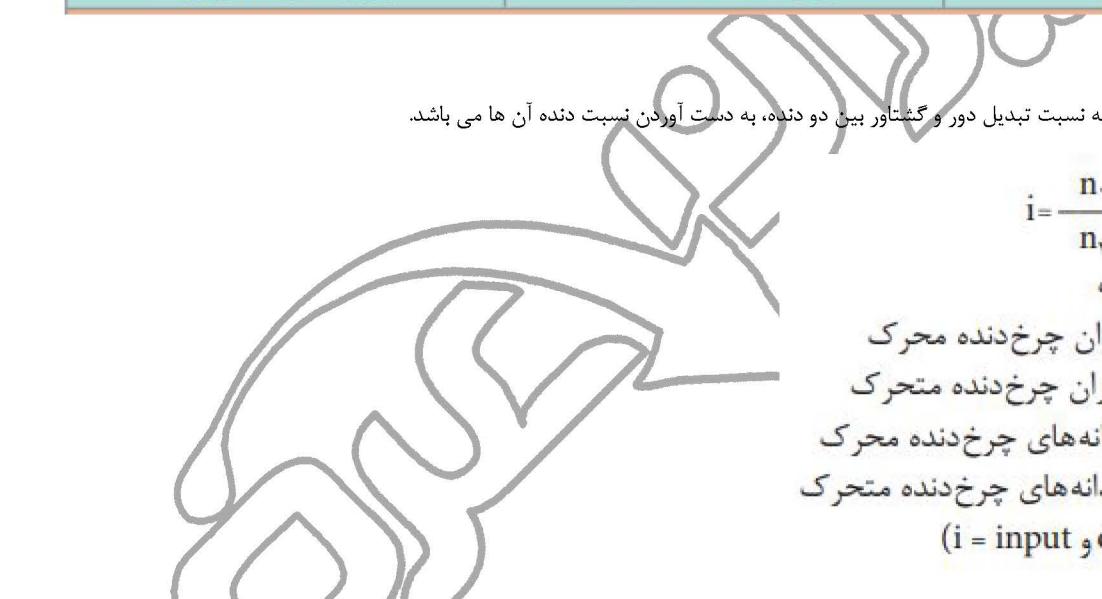
n_i : تعداد دوران چرخ دنده محرک

n_o : تعداد دوران چرخ دنده متحرک

z₁ : تعداد دندانه های چرخ دنده محرک

z₂ : تعداد دندانه های چرخ دنده متحرک

(i = input و o = out put)



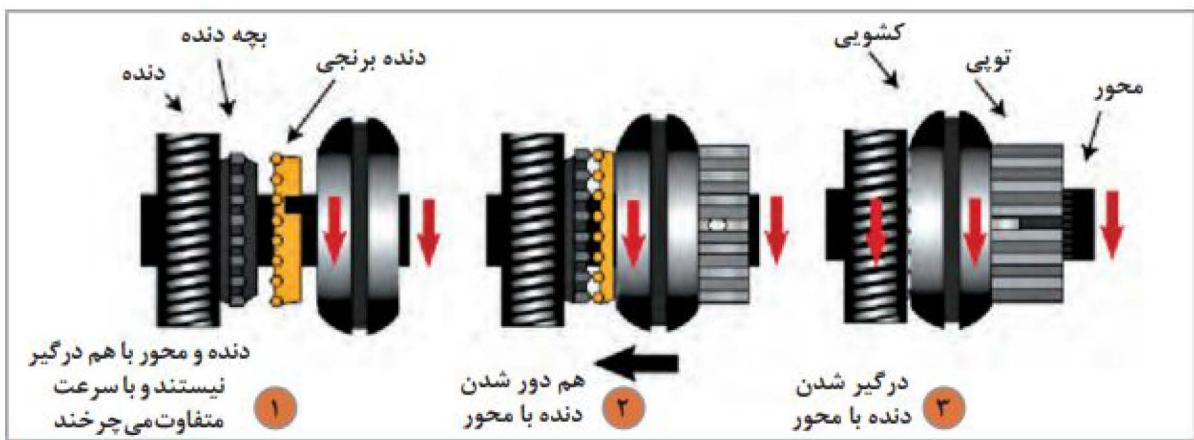
شکل ۷-۲-۷- ایجاد انواع نسبت دنده با یک زوج چرخ دنده ساده

مجموعه گرداننده نهایی و دیفرانسیل در جعبه دنده های جلو محرک

در خودروها، گشتاور باید به چرخ های محرک منتقل شود، بنابراین مجموعه ای لازم است که متناسب با شرایط حرکت خودرو، گشتاور خروجی از جعبه دنده را بین چرخ ها توزیع کند. نام این مجموعه گرداننده نهایی و دیفرانسیل است.

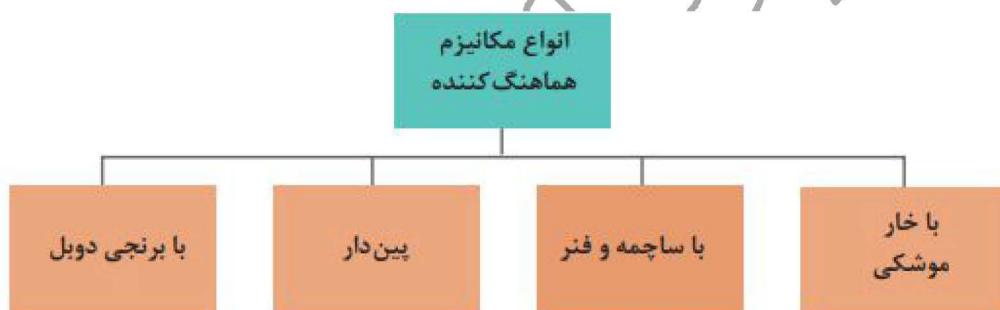
مکانیزم هماهنگ کننده (سنکرونیزه)

به تصاویر شکل زیر نگاه کنید. به نظر شما اگر هماهنگ سازی بین دو عضو با سرعت دورانی متفاوت اتفاق نیفتند نتیجه چه خواهد شد؟

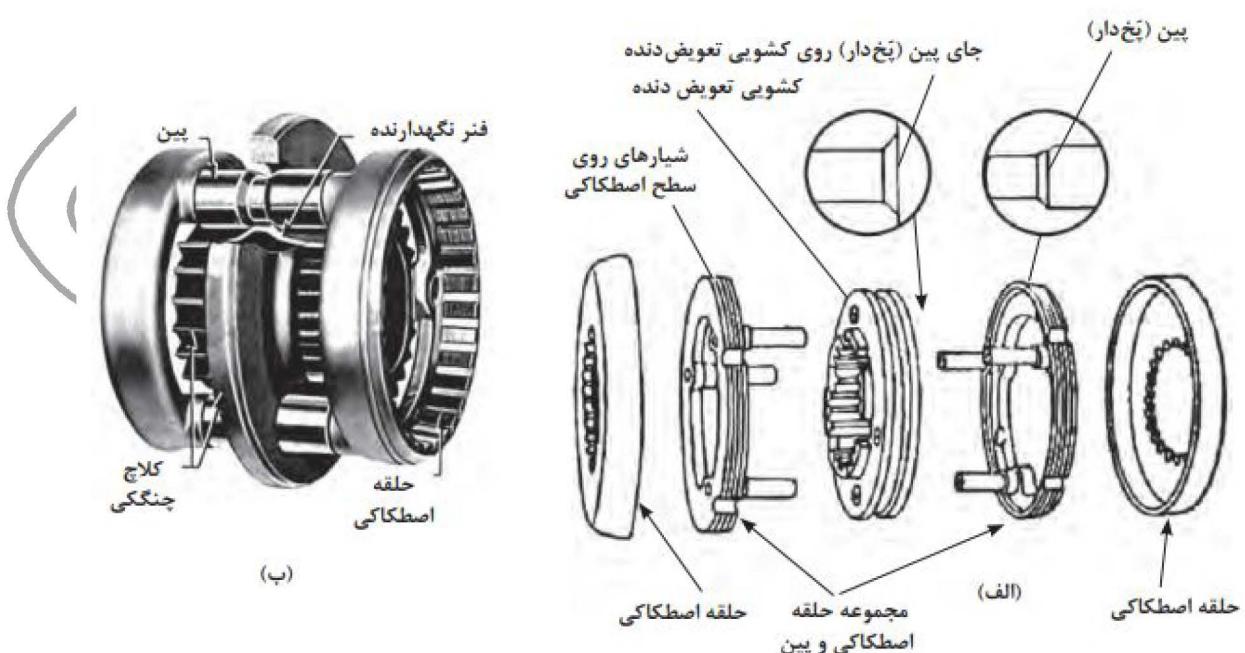


مالحظه می‌شود اگر بخواهیم ۲ محور هم‌دور کنیم، نباید این کار را به صورت ناگهانی انجام دهیم، مجموعه هماهنگ کننده وظیفه هم دور کردن ۲ محور را با حداقل ضربه و صدمه بر عهده دارد.

أنواع مجموعه هماهنگ کننده:



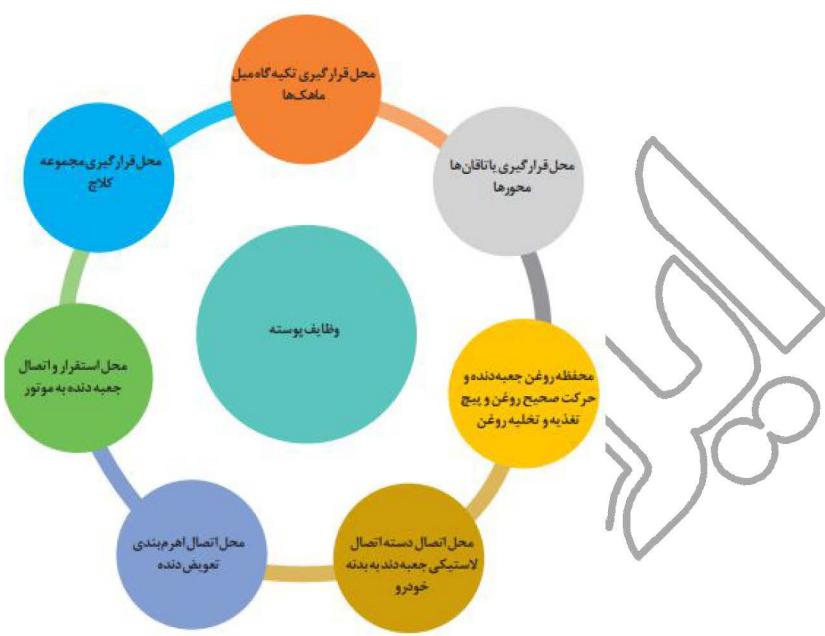
شکل زیر اجزای سیستم سنکرونیزور از نوع خار موشکی را نشان میدهد.



اهرم بندی تعویض دنده

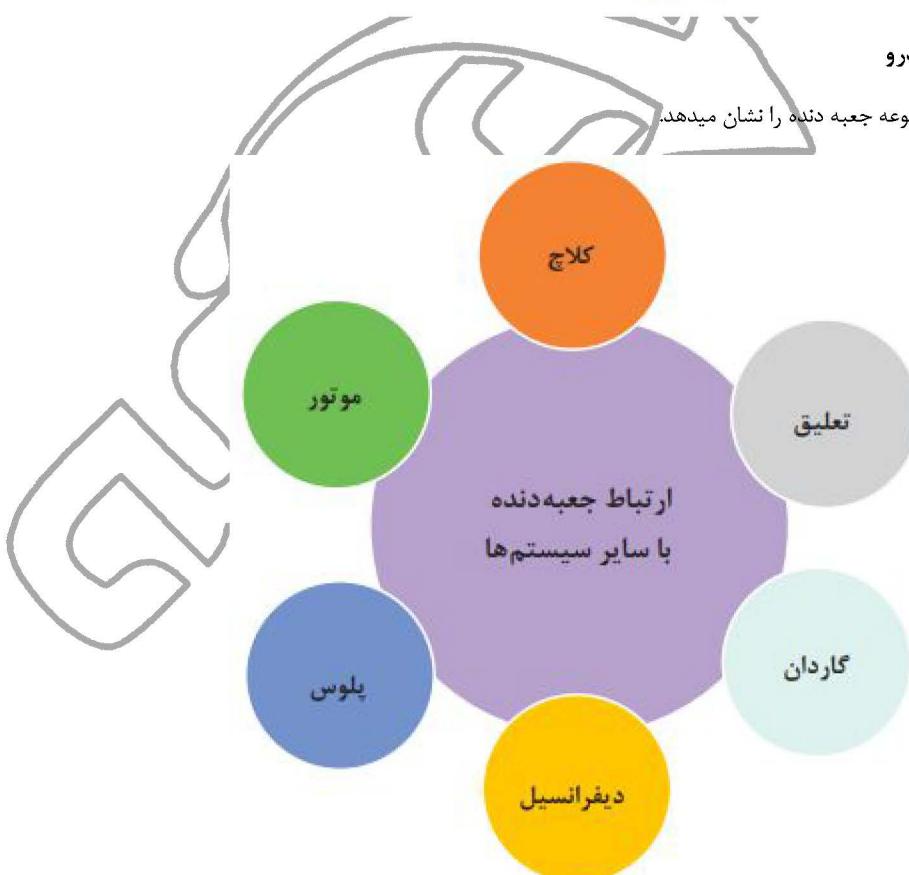
برای انتقال نیروی دست راننده برای تعویض دنده، به مجموعه اهرم بندی تعویض دنده نیاز است.

پوسته جعبه دنده



ارتباط جعبه دنده با سایر سیستمهای خودرو

نمودار زیر مهمترین سیستمهای مرتبط با مجموعه جعبه دنده را نشان میدهد.



روش های آزمایش ایستایی جعبه دنده معمولی

در حالت موتور روشن و ایستایی خودرو و با فشردن پدال کلاچ و یا رها کردن آن به تغییرات صدا توجه شود. سپس با فشردن پدال کلاچ و با تعویض دنده به وضعیت جا رفتن دنده ها توجه شود. همچنین با قرار دادن دسته دنده در حالت یک دنده و گرفتن کلاچ به صدای غیرعادی توجه شود. گیرپاژ بودن سر شفت داخل بوش میلنج.

روش نشتی سنجی: به مطلب بخش تعویض روغن جعبه دنده در کتاب سرویس و نگهداری خودروی سواری مراجعه شود.

روش بررسی گشتاور اتصالات: به مطلب بخش تعویض روغن جعبه دنده در کتاب سرویس و نگهداری خودروی سواری مراجعه شود.

روش بررسی صدای غیر عادی در جعبه دنده

مانند کتاب راهنمای تعمیرات خودرو، پس از انجام مراحل آماده سازی استفاده از جک بالابر وجود صدا در حالت های مختلف بررسی می شود.

روش بررسی عملکرد چراغ دنده عقب:

روی پوسته جعبه دنده یک میکروسوبیج فشنگی دنده عقب بسته می شود که با قرار گرفتن دسته در وضعیت دنده عقب این سوبیج فعال می شود.

روش بررسی میکروسوبیج:

برای این کار با مراجعه به کتاب راهنمای تعمیرات، مدار الکتریکی میکروسوبیج بررسی شود. روش عمومی بررسی به شرح زیر می باشد. سوبیج اصلی در وضعیت IGN قرار گیرد باز شود. اگر در وضعیت دنده عقب، چراغ دنده عقب روش نشود کانکتور مربوطه جدا شود و با استفاده از یک سیم، دو پایه آن به هم متصل شود. در صورت روشن شدن چراغ دنده عقب، میکروسوبیج باید تعویض شود.

روش بررسی مکانیزم تعویض دنده:

معمولًاً دو نوع مشکل در این مکانیزم های تعویض دنده دیده می شود؛ یکی لقی بیش از حد و دیگری سفت بودن حرکت مکانیزم.

روش بررسی حسگر خودرو:

حسگر سرعت خودرو دارای یک چرخ دنده پیستون محرک می باشد. این حسگر روی پوسته جعبه دنده بسته می شود و چرخدنده محرک آن با دنده حلزونی موجود روی شفت خروجی جعبه دنده عقب محرک یا با دنده حلزونی کرانویل جلومحرک درگیر می باشد.

روش بررسی جعبه دنده در حال حرکت



روش بررسی در حال حرکت:

با مراجعه به کتاب راهنمای تعمیرات خودرو، دور مجاز برای مراحل مختلف این آزمایش را استخراج کنید. با به حرکت درآوردن خودرو در یک مسیر امن، بیرون زدن دسته دنده از وضعیت خود، صدای غیرعادی، لرزش دسته دنده و عملکرد حسگر سرعت، مراحل تعویض دنده از لحاظ راحتی تعویض و صدا بررسی می شود.

رفع عیب	دلایل احتمالی	نشانه عیب
بلبرینگ شفت ورودی و یا شفت زیر تعویض شود. روغن جعبه دنده کم است. یاتاقان های دنده ها روی شفت اصلی بررسی و تعویض شوند.	بلبرینگ شفت ورودی، یا بلبرینگ زیر (جعبه دنده عقب محرك) خراب است. بلبرینگ سوزنی و یا بوش برنجی دنده های روی شفت اصلی سائیده و یا خراب است.	در حالت خلاص کار کردن جعبه دنده صدا تولید می شود و با گرفتن کلاچ صدا قطع می شود.
قطعه مورد نظر تعمیر و یا تعویض شود.	مجموعه کلاچ خراب است. مجموعه سنکرونیزه دنده ای که هنگام در گیری صدا می دهد خراب است. بوش ته میل لنگ که شفت ورودی داخل آن می باشد گیرپاز است. روغن جعبه دنده کم است.	هنگام در گیری دنده در زمان شروع حرکت و یا هنگام تعویض دنده در حرکت صدا تولید می کند.
قطعه مورد نظر تعمیر و یا تعویض شود.	مجموعه کلاچ خراب است. مکانیزم تعویض دنده خراب است. مکانیزم مجموعه ماهک ها خراب است. روغن جعبه دنده کم است.	دنده ها به سختی جا می روند.
قطعه موردنظر تعمیر و یا تعویض شود.	مکانیزم تعویض دنده خراب است. ماهک دنده موردنظر خراب (خمیده) است. فتر ساقمه یا مکانیزم محدود کننده ماهک دنده موردنظر خراب است. سیستم سنکرونیزه دنده موردنظر خراب است.	یک دنده خاص به سختی جا می رود.
یاتاقان های شفت ورودی و یا محور زیر خراب است. یاتاقان شفت خروجی خراب است.	یاتاقان های شفت ورودی و یا محور زیر خراب است.	در جعبه دنده عقب محرك در تمام دنده ها غیر از دنده ۴ (مستقیم) جعبه دنده صدا دارد.
قطعه موردنظر تعمیر و یا تعویض شود.	دنده موردنظر تیز کرده و یا یاتاقان سوزنی و بوش برنجی دنده موردنظر روی شفت اصلی خراب است. بلبرینگ شفت خروجی خراب است.	در جعبه دنده عقب محرك در یک دنده خاص صدای زوزه می آید.
قطعه موردنظر تعمیر و یا تعویض شود.	دنده موردنظر تیز کرده و یا یاتاقان سوزنی و بوش برنجی دنده موردنظر روی شفت اصلی خراب است.	در جعبه دنده جلومحرک در یک دنده خاص صدای زوزه می آید.
قطعه موردنظر تعمیر و یا تعویض شود.	چنگک دنده (چه دنده) خراب است. تکیه گاه پشت دنده موردنظر سائیدگی و لقی دارد - مهره پشت بلبرینگ شفت خروجی (جعبه دنده عقب محرك) شل شده است - دنده موردنظر روی شفت اصلی خراب است. بیش از حد دارد. سیستم میل ماهک و ماهک خراب است.	یک دنده خاص هنگام حرکت بیرون می زند.

روش رفع عیوب جعبه دنده بدون باز کردن آن

در صورت وجود نشتی و شل بودن اتصالات پیچ و مهرهای، با استفاده از تورکمتر و تعیین گشتاور مجاز از روی کتاب راهنمای تعمیرات خودرو، گشتاور سنجی را انجام میدهیم.

نشتی و لرزش بدنه:

پس از برطرف کردن نشتی و یا در صورت کم بودن سطح روغن موجود در جعبه دنده، مانند کتاب راهنمای تعمیرات خودرو، پس از انتخاب روغن مناسب آن را تا سطح موردنظر بر می کنیم، در صورت وجود لرزش در مجموعه جعبه دنده، دسته های نگهدارنده جعبه دنده بررسی و در صورت لزوم تعویض شود.

مکانیزم تعویض دنده و لرزش اهرم دست دنده:

اگر لقی و جایه جایی اهرم دست دنده جایه جایی و خالصی بیش از حد داشته باشد و در زمان تعویض اهرم دست دنده در جای معمول خود قرار نگیرد و یا دنده به سختی درگیر شود، در این موارد با توجه به متنوع بودن مکانیزم های تعویض دنده، لازم است با مراجعه به کتاب راهنمای تعمیرات خودرو، از عملکرد مکانیزم مربوطه آگاه شد؛ و در صورت امکان تنظیمات لازم را انجام داده و اگر تنظیماتی سفارش نشده باشد، قطعه معیوب اهرم بندی تعویض دنده تعویض شود.

روش باز کردن انواع جعبه دنده از روی خودرو

پس از تحلیل نتایج آزمایش ها و اطمینان از نیاز به باز کردن مجموعه جعبه دنده، برای رفع عیب و انجام تعمیرات جعبه دنده را از روی خودرو باز می کنیم.
روش باز کردن جعبه دنده در خودروهای جلو محرك و عقب محرك متفاوت است.

روش باز کردن جعبه دنده خودروی عقب محرك

مراحل آماده سازی مانند کتاب راهنمای تعمیرات خودرو انجام شود.
توجه: بوش های راهنمای بین موتور و جعبه دنده بوش های هم مرکز کننده پوسته کالچ و موتور هنگام جدا کردن جعبه دنده، باید در جای خود روتور قرار داشته باشد.

روش باز کردن جعبه دنده خودروی جلو محرك

مراحل آماده سازی مانند کتاب راهنمای تعمیرات خودرو انجام شود.

نکته:

پس از باز کردن جعبه دنده از روی خودرو برای انجام بررسی و تعمیرات، بهتر است جعبه دنده روی پایه استند مناسب بسته شود.

روش باز کردن اجزای انواع جعبه دنده و روش بررسی اجزای آن

۱- به دلیل متفاوت بودن جعبه دنده ها، قبل از هر کار به کتاب راهنمای تعمیرات خودروی مربوطه مراجعه شود و ابزار مورد نیاز و مراحل آماده سازی پیش از باز کردن مانند آن انجام شود.

۲- در برخی از جعبه دنده ها پیش از جدا کردن پوسته جعبه دنده باید پین های کپسولی قفل کننده ماهک ها را بیرون آورد

پس از باز کردن جعبه دنده و با توجه به چک لیست تعمیرات، لازم است اجزای جعبه دنده بررسی شود؛ و در صورت لزوم، قطعات معیوب تعویض شود.

نکته :

در صورت تعویض قطعات، پیش و پس از بستن حتما بررسی های درست بسته شدن و تطبیق قطعه با قطعه اصلی انجام شود.

روش بستن اجزای جعبه دنده

پس از بررسی قطعات و اطمینان از سالم بودن و یا تعویض قطعات معیوب، اجزای جعبه دنده را روی پوسته می بندیم روش بستن معمولاً بر عکس مراحل باز کردن است.

توجه: ضروری است پس از بستن، بررسی های لازم قبل از بستن روی خودرو انجام شود.

نکات عمومی مهم در بستن اجزای جعبه دنده

- فرار گرفتن درست فنرهای خار موشکی سیستم سنکرونیزه

- لقی محوری و شعاعی دنده ها روی شفت مربوطه

- قرار دادن خارهای لوله ای شکافدار پین های ضامن نگهدارنده میل ماهک به ماهک درجهت درست

- خودگی لبه های ماهک ها روی کشویی

- باز بودن مسیر کاتال های ارسال روغن

- تنظیم پیشبار رولبرینگ های شفتها با شیم گذاری
- شیم گذاری برای تنظیم لقی محوری شفتها
- همراستایی موقعیت کشویی، ماهک و پوسته جعبه دنده

روش بستن جعبه دنده روی خودرو

نکات مهم که پیش از بستن جعبه دنده روی خودرو باید بررسی شود:

- مجموعه کلاچ، کاسه نمد انتهای میل لنگ، فالیویل و دنده فالیویل بررسی و در صورت لزوم اقدامات لازم انجام شود به بخش کلاچ مراجعه کنید.
- دسته موتورها و تکیه گاه جعبه دنده بررسی، و در صورت لزوم تعویض شوند.
- در جعبه دنده جلومحرک، بررسی مجموعه پلوس و در جعبه دنده عقب محرک، بررسی کشویی و چهار شاخه انجام شود.

بودمان ۳

تعمیر مجموعه گاردان

شاپیستگی تعمیر مجموعه گاردان

آشنایی با ساختمان و وظیفه گاردان:

وظیفه میل گاردان:

در خودروهای عقب محرک با طرح انتقال قدرت استاندارد، و نیز خودروهای چهار چرخ محرک، فاصله بین شفت خروجی جعبه دنده و مجموعه گرداننده نهایی، که در اکسل عقب خودرو قرار دارد، زیاد است. از این رو برای انتقال توان از جعبه دنده به مجموعه گرداننده نهایی از میل گاردان استفاده می شود.

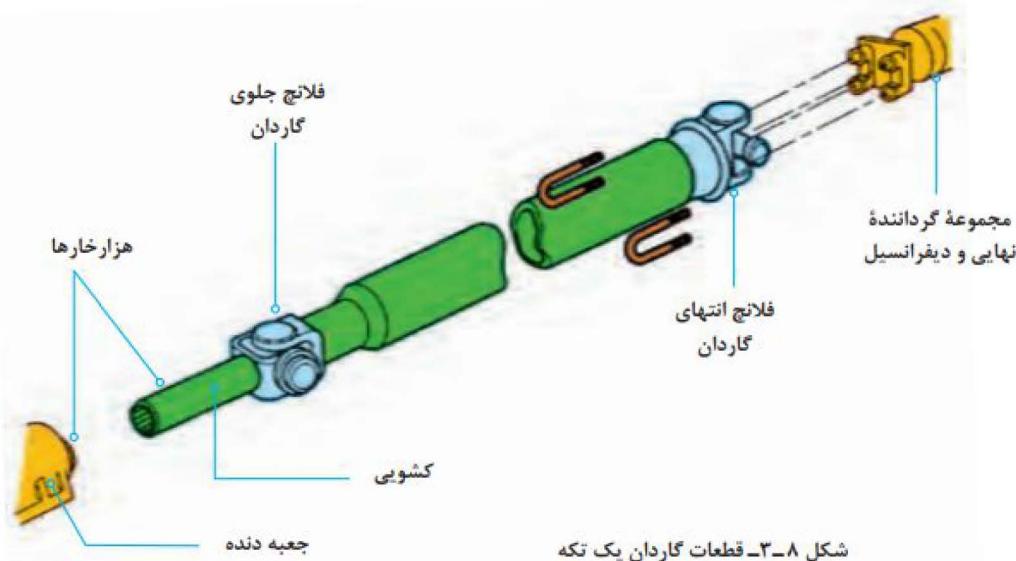
اجزای میل گاردان:

میل گاردان از طرف جلو به شفت خروجی جعبه دنده و از قسمت عقب به فلاچ گاردان مجموعه گرداننده نهایی که در اکسل خودرو قرار گرفته، متصل است. در خودروهای با اکسل یکپارچه هنگام حرکت خودرو روی سطح جاده، چرخ ها و اکسل و دیفرانسیل با توجه به ناهمواری های جاده نوسان می کنند بالا و پایین می روند، از این رو برای جلوگیری از شکست میل گاردان لازم است توائی تغییر زاویه و تغییر طول در آن وجود داشته باشد. برای همین در دوسر گاردان از مفصل هایی صلیبی شکل به نام چهار شاخه گاردان استفاده می شود. این مفصل ها به گاردان اجازه میدهند که دور و گشتاور را با زاویه ای قابل تغییر، از محور خروجی جعبه دنده به گرداننده نهایی منتقل کند.

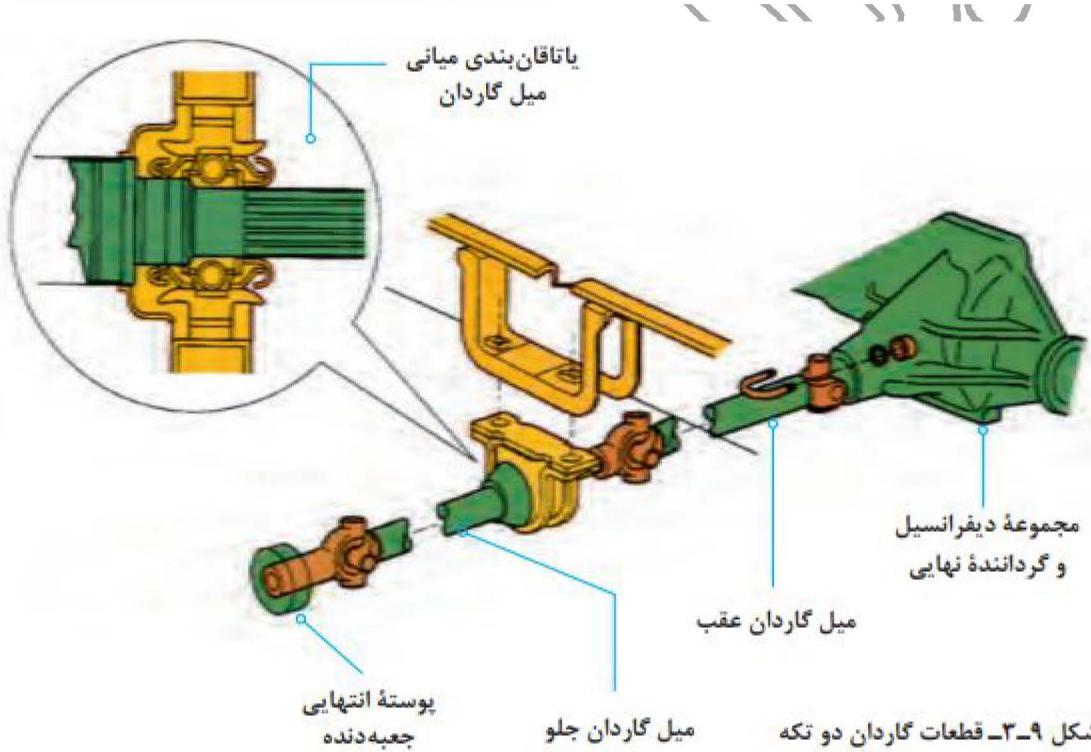
نکته: بین چهارشاخه و محفظه ساقمه ها، برای جلوگیری از نفوذ گرد و غبار و خروج گریس، از یک لاستیک آب بندی استفاده میشود.

أنواع میل گاردان:

میل گاردان در خودروهای سواری به دو نوع، گاردان یک تکه مانند شکل ۸-۳ و گاردان دو تکه مانند شکل ۹-۳ تقسیم میشود که بستگی به فاصله جعبه دنده تا دیفرانسیل دارد. برای جلوگیری از نوسانات و ارتعاشات میل گاردان، طول آن باید از $5/1$ متر بیشتر باشد. در خودروهایی که طول گاردان بیشتر از $1/5$ متر باشد از گاردان دو تکه با تکیه گاه بلبرینگی میانی که به اتاق یا شاسی وصل شده است، استفاده میشود.

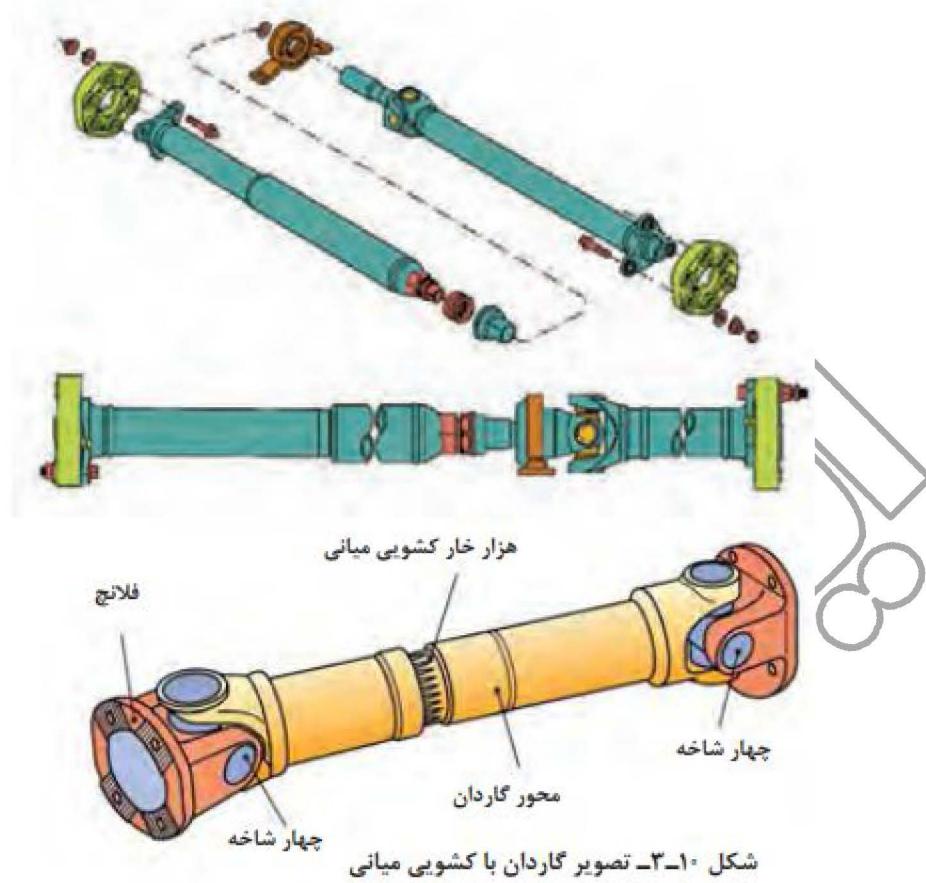


شکل ۳-۸- قطعات گاردان یک تکه



شکل ۳-۹- قطعات گاردان دو تکه

در برخی از مدل های دو تکه (ا حتی یک تکه)، کشویی گاردان در قسمت میانی قرار دارد، بنابراین تغییرات طول در قسمت عقب گاردان رخ میدهد. در شکل ۳-۱۰ دو نوع از گاردان با کشویی میانی مشاهده میشود. همچنین گاردان معمولا به صورت لوله توخالی ساخته میشود.



محاسبه گشتاور و دور میل گاردن:

هنگام حرکت خودرو عمده ترین نیروی وارد شده به میل گاردن، نیروی دورانی میباشد که گشتاور پیچشی را در گاردن به وجود میآورد. این نیرو از محور خروجی جعبه دنده به میل گاردن وارد میشود. برای محاسبه گشتاور خروجی میل گاردن از رابطه زیر استفاده میشود:

گشتاور گاردن برابر است با مقدار گشتاور خروجی موتور ضرب در نسبت تبدیل جعبه دنده.

$$M_k = M_m \times i_G$$

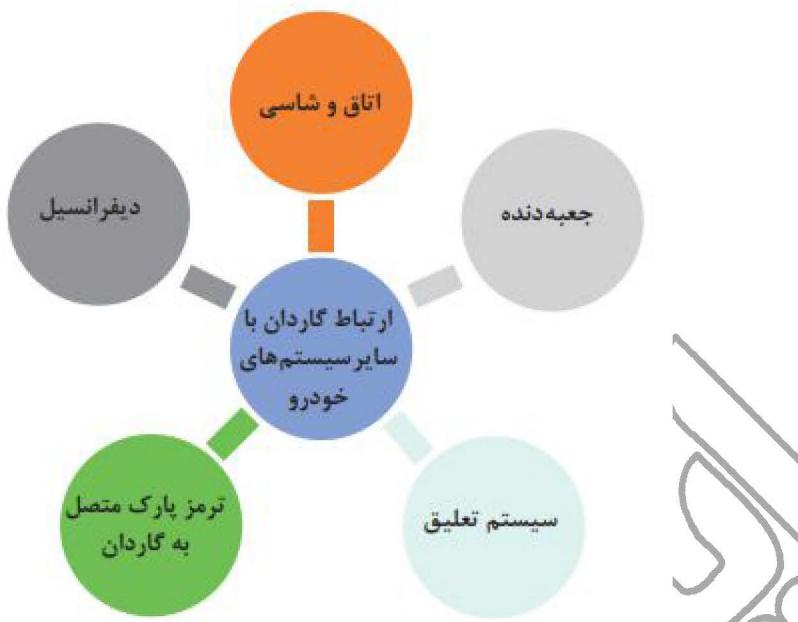
همچنین برای محاسبه تعداد دوران میل گاردن از رابطه زیر استفاده میشود:

دور میل گاردن برابر است با دور خروجی موتور تقسیم بر نسبت تبدیل دور در جعبه دنده.

$$n_k = \frac{n_m}{i_G}$$

ارتباط گاردن با سایر سیستمهای خودرو

مانند نمودار زیر ارتباط گاردن با سایر سیستم نمایش داده میشود.



روش بررسی موقعیت صحیح استقرار گاردان روی خودرو:

مانند کتاب راهنمای تعمیرات خودرو برای اندازه گیری زاویه گاردان یا یک زاویه سنج با پایه مغناطیسی، انحراف زاویه میل گاردان را اندازه گیری و با مشخصات فنی خودرو مقایسه می کنیم. در صورت یکسان نبودن با زاویه مورد نظر باید در زیر محل اتكای پوسته اکسل به فنرها، فلزی شبیه شیم واشری با ضخامت مناسب قرار دهیم تا به زاویه مورد نظر دست یابیم.

نکته:

در زاویه سنجی میل گاردان وضعیت فرها و ارتفاع استاندارد خودرو می بایست در نظر گرفته شود.

روش بررسی و رفع عیوب بدون باز کردن از روی خودرو

پیش از انجام بازدید و بررسی عیوب گاردان و تعمیرات بهتر است که قسمت زیرین خودرو شستشو شود.

عیوبی که بدون نیاز به باز کردن گاردان رفع عیب می شوند.

این عیوب شامل موارد زیر می باشد:

- دیدن وضعیت ظاهری میل گاردان مانند آثار ضربه و ناصافی سطحی که باعث گردش نامتعادل عدم بالائی خواهد شد و البته این عیب با تعویض گاردان برطرف خواهد شد.
- جدا کردن اجسام خارجی که به مفصل صلیبی و یا لوله گاردان چسبیده باشد و باعث نابالائی گاردان خواهد شد.
- بررسی اتصالات پیچ و مهره ای مجموعه گاردان و در صورت لزوم با توجه به کتاب راهنمای تعمیرات گشتاور سنجه مناسب انجام شود.

روش بازکردن گاردان از روی خودرو

پس از تحلیل نتایج بررسی ها و اطمینان از نیاز به باز کردن مجموعه گاردان، برای رفع عیوب و انجام تعمیرات لازم، مجموعه گاردان را باز می کنیم.

همچنین هنگام بستن باید از خارهای نو و با ضخامت مناسب برای کنترل لقی پشت کاسه ساچمه ها استفاده شود و از قرار گرفتن آنها به طور کامل در شیار خود اطمینان حاصل شود. در صورت عدم توجه به این نکته امکان جدا شدن قفل گاردان هنگام حرکت خودرو و ایجاد خسارات جانی و مالی وجود دارد.

نکته:

پس از باز کردن کاسه ساچمه ها وضعیت ظاهری ساچمه های سوزنی رول و نیز سطح حرکت آنها بررسی شود تا علت روان نبودن چهارشاخه معیوب مشخص شود.

روش بستن مجموعه گاردان روی خودرو

نکته: قبل از بستن گاردان باید وضعیت محکم بودن مهره مرکزی پینیون دیفرانسیل بررسی و با ابزار مخصوص و تور کمتر با گشتاور لازم بسته شود. بسته شدن این مهره با گشتاور نامناسب علاوه بر ایجاد صدا و لرزش در گاردان، باعث ایجاد صدا و خرابی در دنده های دیفرانسیل خواهد شد.



شکل ۳-۲۵- بررسی لنگی فلاتج و گشتاور سنجی مهره مرکزی دیفرانسیل

پس از انجام مراحل قبلی و عکس مراحل بازکردن گاردان از روی خودرو با توجه به کتاب تعمیرات خودرو و علامت گذاری های هنگام بازکردن، گاردان روی خودرو بسته میشود.
پس از انجام تعمیرات و بستن مجموعه گاردان روی خودرو، بررسی نهایی با بررسی چشمی و با ابزار مخصوص تاب میل گاردان را بررسی میکنیم.

پودمان ۴

تعمیر دیفرانسیل خودروهای محرك عقب
شايسنگی تعمیر دیفرانسیل خودروهای محرك عقب

يکی از مهمترین قسمت های اين واحد يادگيري تنظيمات مربوط به دیفرانسیل می باشد که تأثير بسیار زیادی در عملکرد خودرو خواهد داشت.

مجموعه دیفرانسیل محور عقب

دیفرانسیل گرداننده نهایی در برخی از خودروهای عقب محرك در درون اکسل قرار دارد. قرار گرفتن دیفرانسیل در اکسل یکپارچه عقب محرك را نشان می دهد.
ساختمان دیفرانسیل محور عقب

دیفرانسیل، مانند شکل زیر دارای چندین چرخدنده است که وظایف دیفرانسیل را عملی میسازند.



اجزای دیفرانسیل محور عقب

دیفرانسیل ضد لغزش

در دیفرانسیل های معمولی کاهش اصطکاک یکی از چرخ ها با زمین منجر به لغزش آن چرخ و در نتیجه کاهش پایداری و حرکت نامناسب خودرو می شود. اما دیفرانسیل ضد لغزش از لغزش جلوگیری می کند. برای نمونه چنانچه یکی از چرخ های خودرو در جاده گل آلود، ماسه ای و برفی دچار لغزش شود، این نوع دیفرانسیل با انتقال نیرو و حرکت دادن چرخ دیگر، مانع لغزش چرخ ها شده و در نتیجه باعث افزایش پایداری و حرکت خودرو در اینگونه شرایط می شود.



محاسبات نسبت دنده مجموعه دیفرانسیل

برای محاسبه نسبت دنده زوج دنده کرانویل و پینیون از رابطه زیر استفاده می‌شود:
نسبت تعداد دنده‌های چرخ دنده متحرک (کرانویل) به چرخدنده محرک (پینیون) را "نسبت دنده" می‌گویند. و با علامت "i" نشان داده می‌شود.

$$i = \frac{Z_e}{Z_p}$$

نسبت دنده پینیون و کرانویل موجود در بازار برای یک خودروی مشخص می‌تواند با توجه به کاربردهای مختلف و تیپ‌های آن خودرو متفاوت باشد که با توجه به کاربری و نوع استفاده از آن خودرو نیز انتخاب شود.

بازدید و عیب یابی اولیه دیفرانسیل

ایجاد صدای غیرعادی اولین نشانه بروز عیب در دیفرانسیل است. نوع صدایی که از دیفرانسیل به گوش می رسد کمک خوبی در تعیین نوع عیب ایجادشده است. صدای ایجادشده در دیفرانسیل بیشتر به دلایل زیر می باشد:

۱- فرسودگی و یا خرابی رولبرینگ های پینیون و جعبه هوزینگ

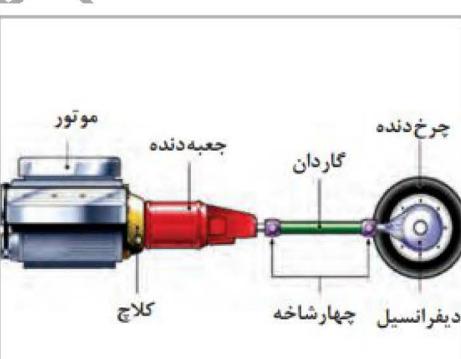
۲- فرسودگی یا تنظیم نبودن زوج دنده پینیون و کرانویل

۳- فرسودگی و یا تنظیم نبودن چرخ دنده های جعبه هوزینگ و محور هرزگردها

صدای دنده پینیون و کرانویل معمولا با تغییر میزان بار موتور تغییر می کند. صدای رولبرینگ پینیون با تغییر سرعت خودرو تغییر میکند و تغییر میزان بار موتور یا پیجیدن خودرو تأثیری در آن ندارد. برای تشخیص صدای جعبه دنده از دیفرانسیل میتوان در حالت دنده ۴ دنده مستقیم خودرو را آزمایش کرد. تا صدای جعبه دنده در صورت خرابی به حداقل برسد.



عواملی که ممکن است صدایی مشابه صدای خرابی دیفرانسیل ایجاد کند.

قطعه و نوع صدا	توضیح	شكل
گاردان (ضریبه زدن)	بسته نشدن درست و یا هم راستا نبودن محل بلبرینگ میانی گاردان و خرابی چهارشاخه گاردان	
اگزوуз (ضریبه زدن)	تماس لوله اگزووز با گاردان و دیفرانسیل	
کابل ترمزدستی (صدای زوزه)	گیر کردن کابل ترمز دستی به گاردان	
هر راستا نبودن محور شفت ورودی جعبه دنده و موتور		

شکل ۴-۱۲- هم راستا بودن محور موتور و جعبه دنده



روش رفع نشتی روغن از دیفرانسیل عقب روغن ریزی

در صورت دیدن نشت روغن از اجزا و قطعاتی که با آبیندها مانند واشرها و یا کاسه نمدهایی که با پیچ به مجموعه دیفرانسیل عقب اتصال دارند، پس از گشتوار سنجی پیچ‌های اتصال آنها و تمیز کردن روغن نشت کرده، در صورت نشت دوباره باید واشر یا کاسه نمد مورد نظر تعویض شود. توجه داشته باشید مراحل تعویض واشر و کاسه نمد خراب ماند روش کتاب تعمیرات خودروی مورد نظر انجام شود.

مراحل باز کردن دیفرانسیل از روی اکسل عقب

برای جلوگیری از آوده شدن محیط کار باید در اولین مرحله، روغن دیفرانسیل تخلیه شود. مراحل انجام تخلیه روغن دیفرانسیل مانند کتاب راهنمای تعمیرات خودرو انجام می‌شود.

توجه: مراحل انجام تخلیه روغن دیفرانسیل در کتاب سرویس و نگهداری سال دهم بیانشده است.

پس از جک زدن و قرار دادن تثبیت کننده خرک زیر اکسل عقب، مراحل زیر را انجام دهید:

۱ میل گاردان را باز کنید.

۲ پلوس‌ها را باز کنید.

۳ باز کردن مجموعه دیفرانسیل.

بررسی اجزای دیفرانسیل

پس از باز کردن مجموعه دیفرانسیل از روی اکسل عقب و بستن آن روی گیره و یا پایه مناسب برای باز کردن اجزای آن، مانند با کتاب راهنمای تعمیرات کار شود. ابتدا دنده‌های کراتویل و پینیون از لحاظ شکل ظاهری، شکستگی و تیز شدن دنده‌ها بررسی شوند. سپس لقی بین زوج دنده کراتویل و پینیون و پیش بار رولبرینگ‌ها بررسی شود.

نکته:

در خودروهای سواری، زوج دنده پینیون و کراتویل از نوع هیپوئید استفاده می‌شود که محور پینیون پایینتر از محور کراتویل است.

۱- پیش از هر نوع تعمیرات باید بخش موردنظر کامال با محلول شستشو دهنده شسته شده و با هوای فشرده خشک شود.

۲- در صورت بستن مجموعه دیفرانسیل روی گیره برای جلوگیری از خراب شدن محل تماس محفظه دیفرانسیل با اکسل، سعی کنید پوسته دیفرانسیل را مانند شکل از محل دیگری به غیر از محل اتصال با پوسته اکسل در گیره قرار دهید و در غیر این صورت از لب گیره ای نرم استفاده کنید.

بررسی اجزای دیفرانسیل

برای انجام تعمیرات و رفع عیب، در مرحله اول باید عیب تشخیص داده شود. همیشه آسان نیست که از روی نوع صدا و شرایطی از کار کردن، که در آن صدا تولید می‌شود بتوان عیاب را تشخیص داد. نوع صدا و یا زمان ایجاد صدا به تشخیص عیب کمک فراوانی می‌کند.

یکی از روش های مهم در بررسی قطعات مجموعه دیفرانسیل در زمان باز کردن، بازدید چشمی مقدار سایش و خوردنگی اجزای بلبرینگ و دنده ها می باشد.

نکته:

- ۱- جنس واشر های تنظیم با توجه به کتاب راهنمای تعمیرات خودروی موردنظر و توصیه کارخانه سازنده انتخاب شود.
- ۲- در صورت تعویض پینیون و کرانویل در زمان تعمیرات اساسی و یا تعویض کامل دیفرانسیل حتماً نسبت دنده مجموعه جدید با توجه به کتاب راهنمای تعمیرات خودروی موردنظر انتخاب شود.

رفع عیب، بستن و تنظیم اجزای مجموعه دیفرانسیل

تنظیم عمق درگیری دنده های کرانویل و پینیون و درگیری دنده ها و لقی بین دنده ها نسبت به یکدیگر باعث بالا رفتن عمر و کاهش صدای آنها و افت کمتر قدرت در خط انتقال قدرت میشود همچنین تنظیم درست درگیری بین زوج دنده کرانویل و پینیون منجر به تنظیم لقی بین آنها می شود.

عموماً تنظیمات دیفرانسیل سه نوع می باشد:

- ۱- تنظیمات پیش بار لقی اولیه روبلبرینگ های پینیون و کرانویل که هر کدام دارای دو روبلبرینگ می باشند.
- ۲- تنظیم محل درگیری و لقی زوج دنده کرانویل و پینیون که به صورت موقعیت پینیون نسبت به کرانویل و حرکت محوری آن و موقعیت کرانویل نسبت به پینیون و حرکت محوری آن انجام می شود.
- ۳- تنظیم لقی بین دنده های جعبه دنده هوزینگ

نکته:

برای تنظیم اجزای مجموعه دیفرانسیل باید به نوع دیفرانسیل توجه شود. زیرا روش تنظیم دیفرانسیل به نوع تعویض قطعات نیز بستگی دارد. پس از بستن و تنظیم کرانویل و پینیون جدید و روبلبرینگ های آن برای اطمینان از تنظیم درگیری درست دنده های کرانویل و پینیون مانند جدول زیر می باشد. در صورت تماس نامناسب دنده ها، شیم های تنظیم را جایه جا کرده و یا مقدار آنها را کم یا زیاد می کنیم. در صورت تغییر موقعیت کرانویل نسبت به پینیون شیم های پیش بار روبلبرینگ های جعبه هوزینگ را فقط جایه جا می کنیم و در صورت تغییر موقعیت پینیون نسبت به کرانویل در صورت کاهش شیم پشت پینیون باید به میزان این کاهش ضخامت از شیم های پیش بار پینیون کم شود و برعکس. زیرا با تغییر ضخامت این شیم، پیش بار پینیون تغییر می کند.

نکته:

قبل از بستن مجموعه دیفرانسیل، داخل پوسته اکسل را از نظر وجود براده بررسی و تمیز کنید.
در زمان بستن مجموعه دیفرانسیل روی پوسته اکسل به موقعیت آن توجه کنید تا درست بسته شود.

شاخصه تعمیر پلوس

پلوس ها:

برای انتقال توان از دیفرانسیل به چرخ ها به کار می روند.

انواع پلوس

پلوس ها به دو دسته کلی تقسیم می شوند:

- ۱- پلوس های مفصلدار
- ۲- پلوس های یکپارچه.

پلوس در اکسل مستقل فرمان پذیر

توان موتور در خودروهای جلو محرک و چهار چرخ محرک باید به چرخهای جلوی خودرو انتقال یابد. در خودروهای جلو محرک با تعليق مستقل علاوه بر تغيير موقعیت چرخ نسبت به ديفرانسیل در راستای قائم چرخها باید بتوانند در راستای افقی تغيير زاویه داشته و فرمان بگیرند لذا پلوسها باید بتوانند علاوه بر اجازه جابه‌جایی عمودی چرخ و راستای افقی توان و گشتاور را منتقل کنند.

برای انتقال توان بين خروجي ديفرانسیل و محور چرخ، و جبران تغييرات زاويه اي به وجود آمده، و سرعت دوراني يكسان بين آنها، اين نوع پلوسها باید داراي مفصل مستحکمي باشند.

مفصلهای به کار رفته در اکسل مستقل فرمان پذير مفصلهای سرعت ثابت از مهمترین اجزای پلوسهاي جلو محرک هستند. اين مفصلها دارای ويزگي های زيادي هستند که در پلوسهاي جلوی بسياري از خودروهای با اکسل مستقل که محرك فرمان پذير يا غير فرمان پذير باشند به کار رفته است.

أنواع مفصل پلوس به کار رفته در اکسل مستقل فرمان پذير

مفصلهای پلوس با توجه به عوامل مختلف دارای ساختمانهای متفاوتی هستند.

در خودروهای جلو محرک، با اکسل مستقل و فرمان پذير و خودروهای عقب محرك برای هر يك از پلوسها از دو مفصل سرعت ثابت استفاده شده است. مفصلي را که به جعبه دنده و يا ديفرانسیل و مرکز خودرو نزديکتر است، مفصل داخلی و مفصلي را که به چرخ نزديك است، مفصل بپرونوي می نامند.

مفصلهای ساچمه اي ثابت:

اين مفصلها که مفصل ژپا RZEPPA نيز نامیده می شوند، در بيشتر خودروهای جلو محرک به عنوان مفصل بپرونوي طرف چرخهای فرمان پذير به کار رفته اند.

مفصلهای ساچمه اي کشوبي:

دو گونه اصلی از اين مفصلها وجود دارد: مفصلهای جابه‌جایی دوبيل دوبير و مفصلهای با شيار منحنی.

مفصلهای سه شاخه اي کشوبي:

اين مفصلها بيشتر به عنوان مفصلهای کشوبي داخلی طرف ديفرانسیل در پلوس خودروهای جلو محرک به کار رفته اند.

أنواع گرييس مورد استفاده در مفصل پلوس

مفصلهای سرعت ثابت، گرييسهای مخصوصی نياز دارند.

بيشترین نوع گرييس در مفصلهای پلوس، از نوع موليبدن - ديسولفيدين است. هنگام تعويض مفصل پلوس و يا گرد گير، باید از گرييس سفارش شده کارخانه سازنده خودرو استفاده کرد.

تعين دقیق گرييس برای کاربرد به عوامل بسیاري، از جمله موارد زیر بستگی دارد:

- ۱- نوع مدل مفصل سرعت ثابت. برای نمونه، مفصلهای بپرونی ثابت و داخلی کشوبي نياز به گرييسهای متفاوتی دارند.
- ۲- مكان مفصل روی خودرو. برای نمونه، مفصلهای سرعت ثابت داخلی معمولاً در معرض بيشترین ميزان گرما قرار دارند.
- ۳- نوع گرييس باید با مواد گرددگير سازگار باشد و يا گرد گيرها با مواد روانکار سازگار باشند.

نکته:

۱- در خودروهای عقب محرك با اکسل يكپارچه، روغن داخل ديفرانسیل، ياتاقنهای پلوس را نيز روانکاري می کند.

۲- هنگام تعويض گرييس، ابتدا همه گرييس قبلی از قطعات پاک شود. سپس گرييس جديد اضافه شود. چون اختلاط گرييسها ممکن است باعث ترکيب افزودني های گرييسها و تغيير ويزگي های گرييس شود.

محور پلوس در چرخ جلو محرک

پلوسها در خودروهای جلو محرک می توانند به شکل توپر و يا تو خالي، با طول برابر و يا طول نابرابر باشند.

پلوس در اکسل یکپارچه عقب

برخی خودروهای عقب محرک از اکسل یکپارچه استفاده می‌کنند، در این موارد میل پلوس‌ها بدون مفصل هستند.

روش‌های بررسی و عیب یابی مجموعه پلوس

در خودروهای جلو محرک که اکسل مستقل دارند مفصل‌های پلوس به سبب شرایط کاری سخت باید روانکاری مناسبی داشته باشند. بنابراین بازدید و سرویس گردگیرها که نگهدارنده مواد روانکار مفصل پلوس می‌باشند و همچنین از ورود آب و آلودگی‌های جاده به مفصل پلوس جلوگیری می‌کنند، باعث بالا رفتن عمر پلوس می‌شود.

روش بررسی پلوس‌ها در حالت حرکت خودرو

هر صدایی از موتور، پلوس، فرمان و ... دلیل مناسبی برای بررسی خودرو است. برای بررسی وضعیت پلوس‌های خودروی درحال حرکت، ابتدا خودرو را در جاده ای صاف، با سرعت و شتاب مختلف و گاهی پیچیدن حرکت می‌دهیم.

روش بررسی پلوس‌ها در حالت ایستای خودرو و رفع عیب بدون باز کردن پلوس‌ها:

- بررسی وجود جسم خارجی احتمالی روی پلوس و باز کردن آن سایش ناشی از تماس پلوس‌ها با شاسی را بررسی کنید که می‌تواند ناشی از فنر ضعیف یا شکسته سیستم تعليق باشد.

- لقی مفصل‌ها را بررسی کنید. برای این کار در حالی که چرخ روی زمین ثابت است، یک طرف مفصل را نگه داشته و طرف دیگر را حول محور بچرخانید. نباید لقی وجود داشته باشد.

- اتصالات پیچ و مهره‌ای مربوط به پلوس و اجزایی که روی آن اثر می‌گذارند را گشتاورستجی کنید مانند تعليق و ...

- در خودروهای عقب محرک نیز بررسی نشت روغن و گشتاور سنجی اتصالات را انجام دهید.

- در خودروهای عقب محرک، بعد از جازدن پلوس و بستن طبق، لقی شعاعی و محوری بلبرینگ پلوس را بررسی کنید.

روش باز کردن انواع پلوس از روی خودرو

روش باز کردن پلوس از روی خودروی جلو محرک و بررسی آن

پس از تحلیل نتایج آزمایش‌ها و اطمینان از نیاز به باز کردن مجموعه پلوس، برای رفع عیب و انجام تعمیرات باید مجموعه پلوس را باز کرد.

روش باز کردن پلوس خودروی عقب محرک از روی خودرو و بررسی آن

پس از تحلیل نتایج آزمایش‌ها و اطمینان از نیاز به باز کردن مجموعه پلوس، برای رفع عیب و انجام تعمیرات باید مجموعه پلوس را باز کرد.

پیش از باز کردن پلوس با مراجعه به کتاب راهنمای تعمیرات، مراحل آماده سازی برای باز کردن پلوس از روی خودرو انجام شود.

باز کردن پلوس از روی خودرو و بررسی آن

تجهیزات کارگاهی: جک بالبر، خرک، خودرو، جعبه ابزار مکانیکی، ابزار مخصوص، کتاب راهنمای تعمیرات.

روش باز کردن، بررسی و بستن اجزای مجموعه پلوس

باز کردن و بررسی اجزای پلوس جلو محرک

برای باز کردن و بررسی اجزای پلوس جلو محرک، باید به کتاب راهنمای تعمیرات مراجعه کرد. ابتدا مراحل آماده سازی انجام شود.

نکته:

۱- پیش از جداسازی هوزینگ، توبی و محور از یکدیگر، موقعیت قرارگیری قطعات نسبت به هم را با مازیک علامت بزنید.

۲- در صورت خرابی هر یک از قطعات مجموعه مفصل پلوس، معمولاً را به طور کامل تعویض می‌کنند.

پس از تحلیل نتایج بررسی‌ها و اطمینان از اینکه تعویض مجموعه پلوس نیاز است، مجموعه پلوس را تعویض می‌کنیم.

باز کردن و بررسی اجزای پلوس عقب محرک

امروزه معمولاً بررسی تاب پلوس و فالنج و تعویض بلبرینگ در خودروهای عقب محرک، در واحد تراشکاری انجام می‌شود.

روش بستن پلوس روی خودرو

روش بستن پلوس‌های جلو محرک روی خودرو مانند کتاب راهنمای تعمیرات خودرو، برعکس مراحل بازکردن است.

نکات لازم برای بستن مجموعه پلوس جلو محرک

- ۱- پیش از بستن مجموعه پلوس روی مجموعه جعبه دنده و دیفرانسیل، محل قرارگیری آن را از نظر نشتی، سایش، تغییر شکل و ... بررسی کنید.
- ۲- پیش از بستن مجموعه پلوس روی توپی چرخ، هزارخار چرخ را از نظر سالم بودن بررسی کنید.
- ۳- وضعیت سیبیک‌ها و کمک فنر را بررسی کنید.
- ۴- اتصالات پیچ و مهره‌ای را تعویض کنید.
- ۵- در بعضی از خودروها باید به جهت بستن خارها دقت شود.

روش بستن پلوس‌های عقب محرک، مانند کتاب راهنمای تعمیرات خودرو، برعکس مراحل بازکردن است.

نکات مورد توجه هنگام بستن پلوس:

- ۱- هنگام جا زدن پلوس در پوسته اکسل، دقت کنید که درگیری هزار خار سری‌پلوس و چرخ دنده پلوس دیفرانسیل به درستی انجام شود و از زدن ضربه پرهیز کنید.
- ۲- بعد از جازدن پلوس و بستن طبق، لقی شعاعی بلبرینگ را بررسی کنید.
- ۳- هنگام بستن قطعات مجموعه ترمز عقب، آنها را با مواد شوینده مناسب تمیز کنید.

فصل دوم: نکات مهم تعمیرات جعبه دنده و دیفرانسیل پایه یازدهم دوره متوسطه (کد ۲۱۱۴۸۹)

- ۱- اولین عضو در مسیر انتقال قدرت خودروها از موتور به چرخ‌ها مجموعه کلاچ می‌باشد.
- ۲- سیستم انتقال قدرت دارای وظایف زیر است:

الف) سیستم انتقال قدرت باید بتواند قطع و وصل انتقال توان بین موتور و جعبه دنده را انجام دهد. این کار می‌تواند با مدیریت راننده یا به صورت اتوماتیک انجام گیرد.
ب) سیستم انتقال قدرت باید دور و گشتاور خروجی موتور را متناسب با شرایط رانندگی و جاده تغییر و به چرخهای محرک خودرو انتقال دهد.

ج) چرخهای محرک خودرو، با توجه به دور و رودی یکسان به آنها، باید بتوانند دورهای متفاوتی، پنابر شرایط اصطکاک جاده و حرکت در مسیر پیچ جاده داشته باشند.

- ۳- انواع سیستم انتقال قدرت: به طور کلی سیستم انتقال قدرت با توجه به اینکه توان موتور به کدامیک از چرخهای خودرو منتقل می‌شود، به سه دسته جلو محرک (FWD) عقب محرک (RWD) و چهار چرخ محرک (AWD^۴ و WD^۴) تقسیم می‌شوند.
- ۴- مکانیزم فرمان کلاچ

مکانیزم فرمان کلاچ مجموعه‌ای است که انتقال نیروی پای راننده را به دوشاخه کلاچ منتقل می‌کند.

۱ مکانیزم هیدرولیکی

۲ مکانیزم مکانیکی

۵- انتقال گشتاور دیفرانسیل به چرخها از جمله وظایف پلوس است.

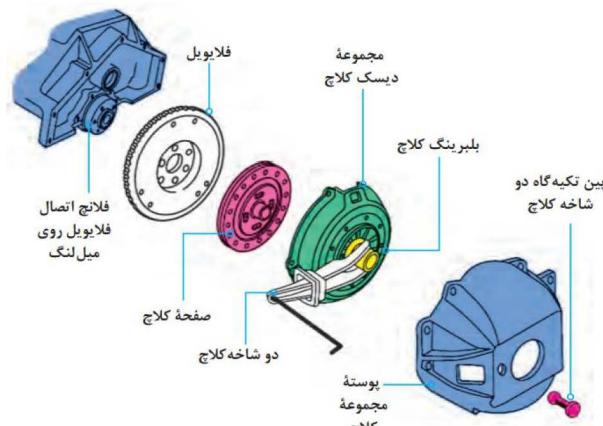
۶- سیستم انتقال قدرت چهار چرخ محرک AWD⁴ یا (WD⁴)

در این طرح بعد از جعبه دنده، یک جعبه انتقال نیرو (در موارد جدید دارای یک گاردان دیفرانسیل مرکزی نیز می‌باشد) که میل گاردن دیفرانسیل جلو و عقب به آن متصل می‌شود، به کار میرود.

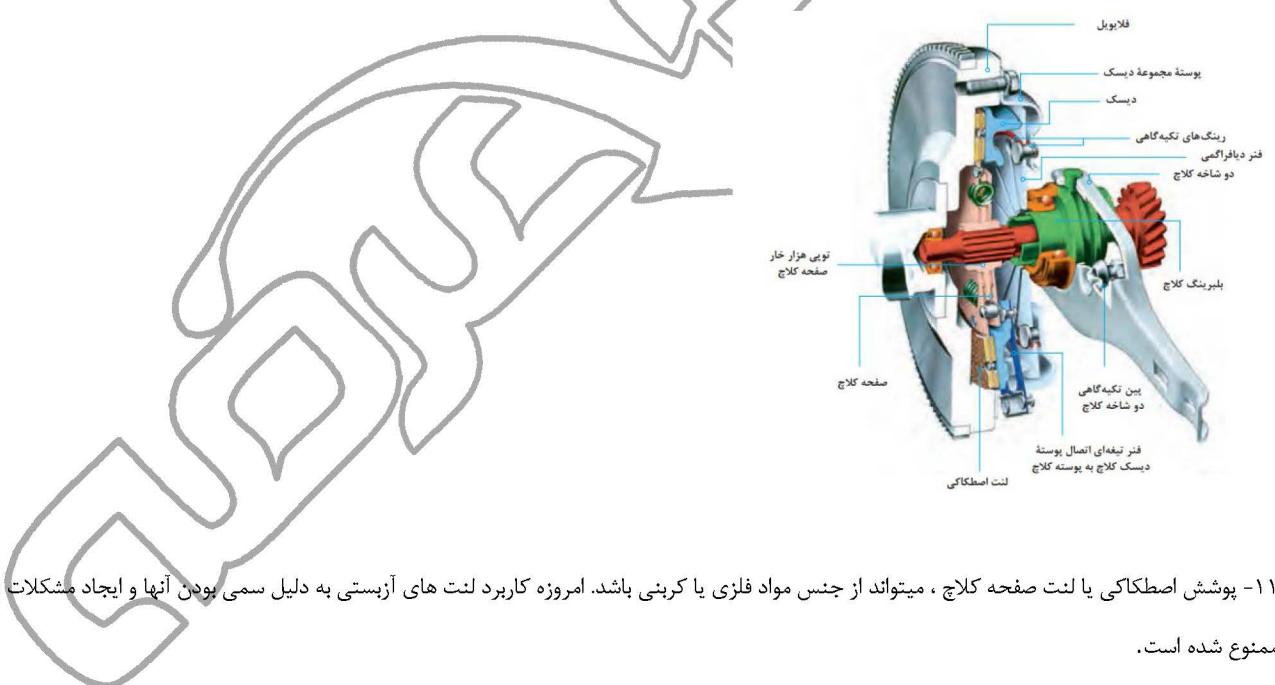
۷- با فشار دادن پدال کلاچ بار سیستم انتقال قدرت از روی موتور پرداشته شده و موتور آسانتر روشن میشود.

۸- انواع مخزن ذخیره مایع هیدرولیک سیستم کلاغ: دو نوع مخزن مایع هیدرولیک کلاغ وجود دارد. یکی به صورت مجزا از مخزن روغن ترمز و دیگری به صورت ترکیبی با مخزن روغن ترمز است.

۹- اجزای مجموعه کلاج خشک تک صفحه‌ای با فنر دیافراگمی (فنر خورشیدی) عبارتند از:



۱۰- یکی از بخش‌های اصلی مکانیزم کلچ اصطکاکی، صفحه کلچ است.



۱۱- پوشش اصطکاکی یا لنت صفحه کلاچ ، میتواند از جنس مواد فلزی یا کربنی باشد. امروزه کاربرد لنت های آزبستی به دلیل سمی بودن آنها و ایجاد مشکلات زیست محیطی ممنوع شده است.

۱۲- مکانیزم فرمان کلاج مجموعه ای است که انتقال نیروی پای راننده را به دوشاخه کلاج منتقل میکند. این مکانیزم به دو دسته زیر تقسیم میشود ۱: مکانیزم هیدرولیکی ۲: مکانیزم مکانیکی.

۱۳- مکانیزم فرمان کلاچ مجموعه ای است که انتقال نیروی پای راننده را به دوشاخه کلاچ منتقل میکند. این مکانیزم به دو دسته زیر تقسیم میشود ۱: مکانیزم هیدرولیکی : ۲ مکانیزم مکانیکی.

۱۴- کلاچ یا سیستم راه انداز هیدرولیکی، دارای ۲ یمپ، بالا (اصلی) و پایین است.

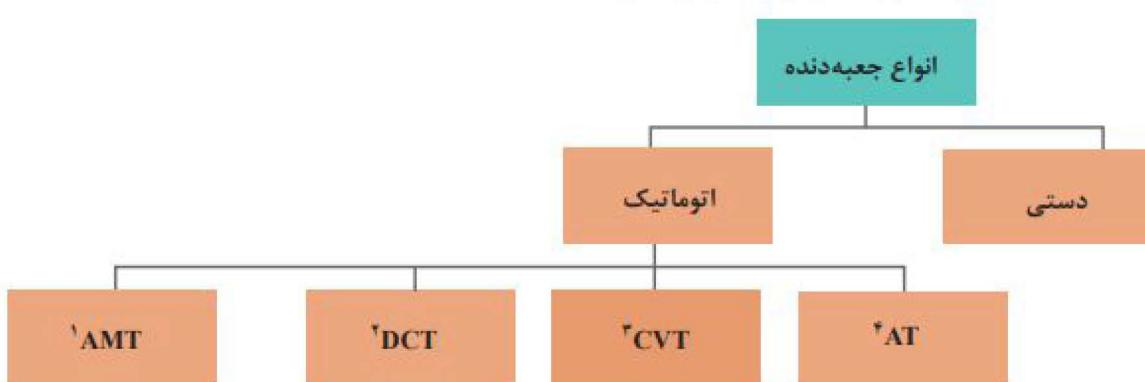
۱۵- پمپ کلاج پایین نوع ساده دارای یک سیلندر و پیستون با لاستیک آب بندی میباشد و محل قرارگیری آن روی پوسته خارجی گلدانی جعبه دنده است، (شکل ۱-۱۵). پمپ کللاحه مک د، خمد، وها، افزو، مسزم ت بدده و سه قطعه، پمپ کللاحه باس، ده شاخه کللاحه بلنگ کللاحه د، یک واحد تجمع شده است.



۱۶- مایع هیدرولیک به کار رفته در سیستم کلاچ هیدرولیکی دقیقاً از نوع استفاده شده در سیستم ترمز میباشد.

۱۷- انجام تعمیرات کلاچ برای خودرو، زمانی مطرح میشود که تعویض دنده به سختی انجام میشود و همچنین در موقعی که شتاب و افزایش سرعت خودرو به خصوص در شب های سر بالا در حد معمول نباشد. در چنین موقعی، قبل از تعمیر آن، باید آزمایشات لازم انجام گیرد. اگر از خراب بودن کلاچ اطمینان به دست آمد، آن را باز کرده و تعمیر کرد.

۱۸- انواع جعبه دنده



اتوماتیک بودن یا نبودن جعبه دنده به انجام تعویض دنده و درگیری کلاچ برای شروع حرکت ارتباط دارد. اگر هر دو کلو با رانده انجام شود جعبه دنده دستی معمولی و اگر هر دو کار به صورت خودکار انجام شود به آن جعبه دنده اتوماتیک می گویند.

۱۹- چرخ دنده: اصلی ترین و پرکاربرد ترین قطعات در جعبه دنده های دستی چرخ دنده ها می باشند، که قابلیت آنها انتقال دور و گشتاور و همچنین تغییر در مقدار دور و گشتاور و جهت آن است. برای انتقال دور و گشتاور، حداقل به دو چرخ دنده نیاز است.

۲۰- مدت زمان انجام آزمون ایستایی کلاچ نباید بیشتر از ۴ ثانیه به طول انجامد

۲۱- به دلیل فشار مضاعف روی سیستم کلاچ و اصطکاک و ایجاد حرارت بالا و بوی سوختگی سفارش میشود آزمون ایستایی کلاچ در فضای آزاد انجام شود و از استشمام بوی سوختگی خودداری شود

۲۲- اگر سطح تماس فلاپیول با صفحه کلاچ خط و خش و سوختگی جزیی داشته باشد میتوان با سنباده کشیدن رفع کرد، در غیر اینصورت اگر خط افتادگی و شیار عمیق باشد، میبایست فلاپیول در حد مجاز ماشینکاری شود. در غیر اینصورت باید فلاپیول تعویض شود

۲۳- سطح تماس بلبرینگ با فنر خورشیدی و محل تماس آن با دوشاخه کلاچ از نظر آسیب دیدگی و ساییدگی بررسی شود.

۲۴- در دوشاخه های دارای محور، محل تکیه گاه محور روی پوسته کلاچ و یا یاتاقان های تفلونی محل تکیه گاه باید بررسی شود؛ زیرا خوردگی پوسته و یا خرابی یاتاقانها باعث غیرهمراستایی محور دوشاخه با پوسته میشود و نیروی وارد شده از طرف بلبرینگ کلاچ به فنر دیافراگمی یکنواخت نبوده و باعث بروز عیب و لرزش هنگام حرکت میشود.

۲۵- صدای پدال کلاچ هنگام فشردن پدال کلاچ به گوش میرسد و عمدۀ ایراد آن معمولاً عدم روانکاری به موقع لولا و بوش‌های محل تکیه گاه پدال کلاچ میباشد. برای این منظور بهتر است.

۲۶- به دلایل زیر اتفاق ایراد سفت بودن پدال کلاچ معمولاً میافتد:

۱ خرابی کابل کلاچ ، در اثر کار کرد زیاد

۲ استفاده از دیسک کلاچ با ضریب سختی فنر نامناسب و یا خستگی فنر

۳ عبور کابل کلاچ از محل های نامناسب

۲۷- خودروهای چهار چرخ محرك علاوه بر دیفرانسیل و جعبه دنده دارای جعبه انتقال نیرو نیز میباشند.

۲۸- وظیفه فنرهای مارپیچ روی صفحه کلاچ جذب کدام نیروی شعاعی است و در صورت سوختگی و سایش بیش از حد لنتها، میباشد لنت کلاچ تعویض شود و در صورت چرب بودن، همچنین میباشد متنها بروز نشته را شناسایی کرده و عیب مربوطه برطرف شود. در صورت شل شدن (خستگی) فنرهای مارپیچ در محافظه خودشان صفحه کلاچ تعویض میشود.

۲۹- تغییر دور و گشتاور خروجی موتور به تناسب شرایط جاده و رانندگی "وظیفه گیربکس است.

۳۰- برای آنکه در حالت فعال بودن کلاچ (آزاد بودن پدال)، از تماس بلبرینگ کلاچ با دیسک کلاچ جلوگیری شود، اندکی لقی، حدود ۲ تا ۳ میلیمتر بین آنها در نظر گرفته میشود. وجود این لقی باعث خلاصی در پدال کلاچ شده و پدال حدود ۲ تا ۵ سانتیمتر کورس اولیه خود را بدون درگیری بلبرینگ با دیسک طی میکند که به آن خلاصی پدال میگویند.

۳۱- برای آنکه در حالت فعال بودن کلاچ، از تماس بلبرینگ کلاچ با دیسک کلاچ جلوگیری شود، اندکی لقی در حدود ۲ تا ۳ میلیمتر بین آنها در نظر گرفته میشود. وجود این لقی باعث خلاصی در پدال کلاچ شده و پدال حدود ۲ تا ۵ سانتیمتر کورس اولیه خود را بدون درگیری طی میکند تا نیرو را به دیسک کلاچ اعمال کند که به این فاصله، راه با کورس پدال میگویند.

۳۲- بررسی دوشاخه و بلبرینگ کلاچ: «حالت کار» کلاچ فنر خورشیدی گشتاور فلایویل به محور ورودی جعبه دنده منتقل میشود. برای بررسی بلبرینگ کلاچ، آن را در هر دو جهتی که به آن نیروی محوری وارد میشود، حرکت داده و بچرخانید. سپس وجود هرگونه صدای غیرعادی، چسبندگی و مقاومت در مقابل چرخش، بررسی شود.

سطح تماس بلبرینگ با فنر خورشیدی و محل تماس آن با دوشاخه کلاچ از نظر آسیدیدگی و ساییدگی بررسی شود. بلبرینگ را روی غلاف شفت ورودی (کلاچ) گذاشته و آسانی حرکت آن آزمایش شود

۳۳- مشخصات گریس های مورد مصرف در سیستم کلاچ در راهنمای تعمیرات خودرو نوشته شده است. این نوع گریس ها پایه لیتیومی بوده که به گریسهای چند کاره معروف هستند. معمولاً اگر گریس بیش از حد نیاز مصرف شود، ممکن است باعث چرب شدن صفحه کلاچ و در نتیجه هرز گردی و سوختن آن شود

۳۴- در حالت خلاص کار کردن جعبه دنده صدا تولید میشود و با گرفتن کلاچ صدا قطع میشود. دلایل احتمالی: بلبرینگ شفت ورودی، یا بلبرینگ زیر (جعبه دنده عقب محرك) خراب است. روغن جعبه دنده کم است.

بلبرینگ سوزنی و یا بوش برنجی دنده های روی شفت اصلی سائیده و یا خراب است.

۳۵- انجام ندادن عیب یابی و تعمیر به موقع گاردان، باعث تولید سروصدای زیاد همراه با لرزش در کایین خودرو و کاهش راحتی سرنشین شده و افزون بر آن هنگام حرکت، ایمنی خودرو را کاهش میدهد.

۳۶- سطح مقطع میل گاردان به شکل دایره - استحکام و مقاومت در برابر گشتاور و نیروهای پیچشی است.

۳۷- میل گارдан در خودرو موتور جلو و عقب محرك کاربرد دارد.

-۳۸- میل گارдан از طرف جلو به شفت خروجی جعبه دنده و از قسمت عقب به فلاچ گاردان مجموعه گرداننده نهایی که در اکسل خودرو قرار گرفته، متصل است

-۳۹- در خودروهای با اکسل یکپارچه هنگام حرکت خودرو روی سطح جاده، چرخ ها و اکسل و دیفرانسیل با توجه به ناهمواریهای جاده نوسان میکنند (بالا و پایین میروند)، از این رو برای جلوگیری از شکست میل گاردان لازم است توانایی تغییر زاویه و تغییر طول در آن وجود داشته باشد. برای همین در دو سر گاردان از مفصل هایی صلیبی شکل به نام چهار شاخه گاردان استفاده میشود. این مفصل ها به گاردان اجازه میدهند که دور و گشتاور را با زاویهای قابل تغییر، از محور خروجی جعبه دنده به گرداننده نهایی منتقل کند

تغییرات طولی میل گاردان ناشی از ارتعاش محور عقب می باشد. برای جبران این تغییرات تا انتهای دیگر میل گاردان را کشویی هزار خار می سازند.

-۴۰- قبل از بستن گاردان باید وضعیت محکم بودن مهره مرکزی پینیون دیفرانسیل بررسی و با ابزار مخصوص و تورک متر با گشتاور لازم بسته شود. بسته شدن این مهره با گشتاور نامناسب علاوه بر ایجاد صدا و لرزش در گاردان، باعث ایجاد صدا و خرابی در دنده های دیفرانسیل خواهد شد.

-۴۱- مفصل های سه شاخه ای کشویی: این مفصل ها بیشتر به عنوان مفصل های کشویی داخلی (طرف دیفرانسیل) در پلوس خودرو های جلو محرک به کار رفته اند

-۴۲- محور پلوس در چرخ جلو محرک: پلوس ها در خودروهای جلو محرک می توانند به شکل توپر و یا تو خالی، با طول برابر و یا طول نابرابر باشند.

پلوس در اکسل یکپارچه عقب: برخی خودروهای عقب محرک از اکسل یکپارچه استفاده می کنند، در این موارد میل پلوس ها بدون مفصل هستند.

-۴۳- نکات مورد توجه هنگام بستن پلوس:

۱- هنگام جا زدن پلوس در پوسته اکسل، دقت کنید که در گیری هزار خار سریپلوس و چرخ دنده پلوس دیفرانسیل به درستی انجام شود و از زدن ضربه پرهیز کنید.

۲- بعد از جازدن پلوس و بستن طبق، لقی شعاعی بلبرینگ را بررسی کنید.

۳- هنگام بستن قطعات مجموعه ترمز عقب، آنها را با مواد شوینده مناسب تمیز کنید.

