

# فصل ۴

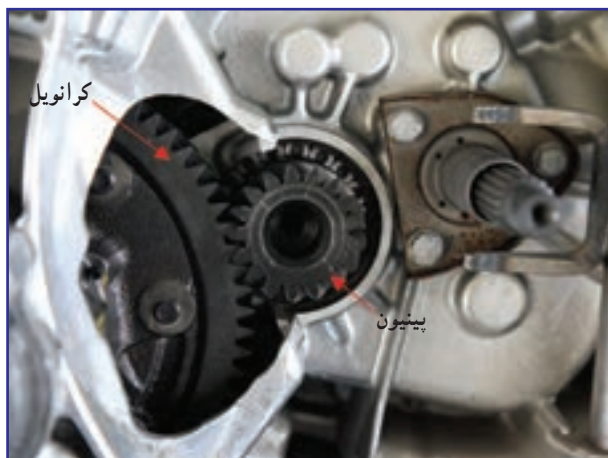
## تعمیرات و عیب‌یابی دیفرانسیل و پلوس خودرو جلو محرک

هدف‌های رفتاری : پس از پایان این فصل از هنرجو انتظار می‌رود:

- ۱- دیفرانسیل را از روی جعبه دنده پیاده کند.
- ۲- اجزای دیفرانسیل را تفکیک کند.
- ۳- قسمت‌های مختلف دیفرانسیل را عیب‌یابی کند.
- ۴- فلافی چرخ دنده‌های سرپلوس و هرزگردها را تنظیم کند.
- ۵- پلوس‌ها را از روی خودرو پیاده کند.
- ۶- اجزای پلوس را تفکیک کند.
- ۷- پلوس‌ها را عیب‌یابی کند.
- ۸- پلوس‌ها را بر روی خودرو نصب کند.

## ۴-۱- کلیات

دیفرانسیل خودروهای جلو محرک با جعبه دنده یکپارچه است. قدرت از طریق پینیون روی محور خروجی گیربکس به کرانویل دیفرانسیل که دارای محفظه جداگانه‌ای است منتقل می‌شود (شکل ۴-۱).



شکل ۴-۱

جدول ۴-۱

دیفرانسیل	۱۷×۷۷
نسبت دنده دیفرانسیل (کرانویل به پینیون)	۴/۵۳
محرک کیلومتر شمار	۱۹×۱۷

جدول ۴-۲- گشتاور سفت کردن پیچ‌ها

پیچ	نیوتن - متر
پایه کیلومتر شمار	۱۲/۵
دبایق	۲۰
دنده کرانویل به هوزینگ	۶۵
پیچ‌های ۱۰ میلی متری پوسته دیفرانسیل	۴۰
پیچ‌های ۷ میلی متری پوسته دیفرانسیل	۱۲/۵

## ۴-۲- پیاده کردن دیفرانسیل از روی جعبه دنده

ابتدا پیچ‌های محفظه کیلومتر شمار را باز کنید (شکل ۴-۲).

چرخ دنده کیلومتر شمار را باز و واشر تنظیم را از محل نصب، جدا کنید (شکل ۴-۳).



شکل ۴-۲



شکل ۴-۳



شکل ۴-۴

۴ عدد پیچ پوسته را باز و پوسته دیفرانسیل را جدا کنید  
(شکل های ۴-۴ و ۴-۵).

### ۴-۳- دستورالعمل پیاده کردن اجزای دیفرانسیل

چرخ دنده های سر پلوس را حول محور هرزگرد بچرخانید و آنها را به همراه واشرهای کروی جدا کنید (شکل ۴-۶).  
برای جدا کردن چرخ دنده های هرزگرد و محور آن بین قفل کننده هوزینگ دیفرانسیل را در جهت نشان داده شده به گیره ببندید و ضمن جدا کردن پین، محور و چرخ دنده های هرزگرد را پیاده کنید (شکل ۴-۷ و ۴-۸).



شکل ۴-۷



شکل ۴-۶



شکل ۴-۵



شکل ۴-۸

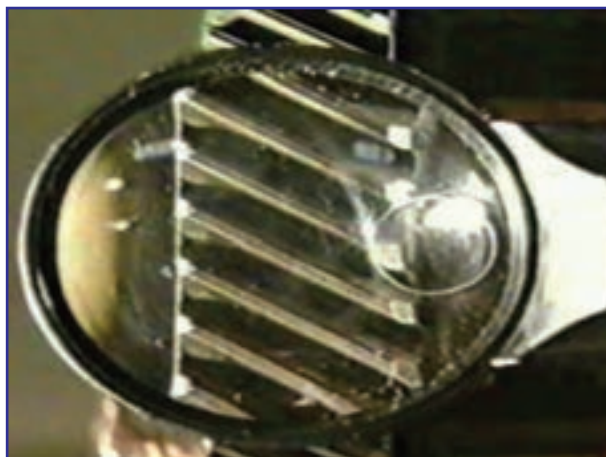




شکل ۴-۹



شکل ۴-۱۰



شکل ۴-۱۲

رولبرینگ‌های هوزینگ دیفرانسیل را با استفاده از ابزار نشان داده شده در شکل ۴-۹ جدا کنید.

ابزار این گونه عمل می‌کند که با بستن پیچ‌های قسمت پایین ابزار، لبه‌های داخلی ابزار، زیر کنس داخلی رولبرینگ تکیه می‌کند و با بستن پیچ مرکزی با حرکت رو به پایین، هوزینگ را از داخل کنس بیرون می‌راند.

کرانویل را، با باز کردن پیچ‌های متصل کننده آن به هوزینگ، جدا کنید (شکل ۴-۱۰).

تمرین: قطعات نشان داده شده در شکل ۴-۱۱ را نام‌گذاری کنید.

**نکته مهم:** توجه شود که کنس‌های خارجی بلبرینگ هوزینگ دیفرانسیل با یکدیگر جابه‌جا نشوند، زیرا ممکن است از تنظیم خارج شوند و تولید زوزه نمایند.

**نکته مهم:** چنانچه یکی از دنده‌های سرپلوس یا هرزگرد خراب باشد، لازم است هر چهار دنده (دو دنده هرزگرد و دو دنده سرپلوس) با هم تعویض شوند.

#### ۴-۴- دستورالعمل بازرسی اجزا و عیب‌یابی

● شیارهای دنده کرانویل را از نظر ساییدگی و شکستگی، با چشم مسلح کنترل نمایید (شکل ۴-۱۲).



شکل ۴-۱۱

● هوزینگ را از نظر ترک خوردگی بازدید نمایید.

● محل‌های نشستن کنس داخلی رولبرینگ روی

هوزینگ از نظر خوردگی بررسی شود.

● شیار چرخ‌دنده‌های سرپلوس و هرزگرد و کیلومتر شمار،

از نظر ساییدگی و خوردگی با چشم مسلح (ذره‌بین) بازدید شود.

● محور هرزگرد باید از نظر خوردگی در محل گردش

دنده‌های هرزگرد روی آن کنترل شود.

کنترل رولبرینگ‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است.

ابتدا کنس بیرونی و غلتک‌های سوزنی آن را با چشم مسلح از

نظر خوردگی بازدید نمایید (شکل ۴-۱۳).



شکل ۴-۱۳

سپس، همانند شکل ۴-۱۴ کنس بیرونی، داخلی

و مجموعه قفسه و غلتک‌ها را روی هم سوار کنید و با

دست بچرخانید. هرگونه صدای اضافی و احساس حرکت

غیر یکنواخت و چسبندگی از معیوب بودن رولبرینگ خبر

می‌دهد.



شکل ۴-۱۴

#### ۴-۵- تنظیم خلاصی چرخ‌دنده‌های سرپلوس و هرزگرد

بعد از جمع کردن اجزای دیفرانسیل، کوپلینگ‌های سمت

دیفرانسیل را داخل هزار خاری چرخ‌دنده سرپلوس جا بزنید و

روی پایه «۷ شکل» قرار دهید.

ساعت اندازه‌گیری را به‌نحوی قرار دهید که نوک محور

ساعت روی یکی از چرخ‌دنده‌ها تکیه کند (شکل ۴-۱۵) و سپس



شکل ۴-۱۵

به آرامی از قسمت پایین بدون اینکه چرخ دنده های دیگر حرکت کند، چرخ دنده را تکان دهید و میزان لقی را اندازه بگیرید (شکل ۴-۱۶). حد مجاز لقی تا  $\frac{1}{16}$  میلی متر است. در صورتی که لقی بیش از حد مجاز باشد از واشرهای ضخیم تری در پشت چرخ دنده های سر پلوس استفاده کنید و آن را مجدداً اندازه بگیرید.

**نکته : واشر تنظیم پشت هر چرخ دنده سر پلوس باید هم اندازه باشد.**

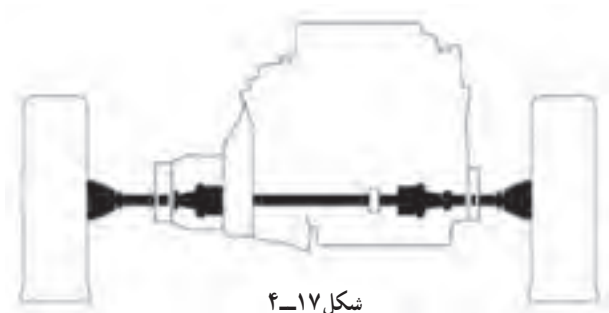


شکل ۴-۱۶

تنظیم نبودن لقی سبب تولید صدا و ضربه در شروع حرکت و در زمان کاهش سرعت خودرو، خواهد شد.

## ۴-۶- بررسی پلوس ها

نیروی تولیدی موتور، از طریق گیربکس و دیفرانسیل، با استفاده از دو عدد پلوس (که طول متفاوت دارند) به چرخ ها منتقل می شود (شکل ۴-۱۷).



شکل ۴-۱۷

در دو انتهای پلوس از دو مفصل استفاده شده است. این مفصل ها اجازه می دهند، در هنگام پیچیدن خودرو، نیرو به چرخ ها منتقل شود. دو انتهای پلوس ها به صورت هزار خار است. سمت متصل به سگ دست دارای رزوه است. با بستن مهره، پلوس به سگ دست متصل می شود. سمت دیگر پلوس در داخل هزار خاری چرخ دنده سر پلوس در دیفرانسیل قرار می گیرد.



شکل ۴-۱۸

پلوس سمت راست از پلوس چپ بلندتر است (شکل ۴-۱۸). دلیل این اختلاف قرار گرفتن گیربکس در نزدیکی چرخ سمت چپ است. پلوس بلند (سمت راست) از دو قسمت تشکیل شده است. محور میانی، میله صُلب توپری است که از یکطرف درون دنده پلوس دیفرانسیل و از طرف دیگر متصل به مفصل میانی پلوس است.



شکل ۴-۱۹

به دلیل دو قسمت بودن این پلوس، بر روی دسته موتور عقبی، بلبرینگ تعبیه شده است که شفت میانی از درون آن می گذرد (شکل ۴-۱۹).



## ۴-۷- بررسی اجزای پلوس و عیب‌یابی

پلوس‌ها را، به‌روشی که در فصل اول توضیح داده شد، از روی خودرو پیاده کنید. دو سر پلوس توسط یک جفت پوشش پلاستیکی به نام «گردگیر» کاملاً پوشیده شده است تا از ورود گرد و خاک به نقاط اتصال و نابود شدن روانکارها جلوگیری کند. توصیه می‌شود مرتباً این پوشش‌ها را چک کنید و از نشت نکردن گریس از آنها اطمینان حاصل نمایید.

خرابی پلوس در ابتدا با گیرکردن فرمان در هنگامی که آن را تماماً به چپ یا راست پیچیده‌اید نمایان می‌گردد. شنیدن صدایی شبیه تق تق از زیر تایرها نیز می‌تواند دلیل دیگری بر آغاز شدن خرابی پلوس باشد.

لرزش‌های شدید خودرو نیز می‌تواند ناشی از خرابی پلوس باشد. شایع‌ترین نشانه آن تکان شدید دسته دنده به سمت جلو و عقب است. این تکان، مخصوصاً در هنگام گاز دادن در بزرگراه و سربالایی‌ها با دنده بالا خود را نشان می‌دهد. اگر می‌خواهید پلوس‌ها را به‌درستی نگاه‌دارید، حتماً از شتاب‌گیری‌های آنی و دست‌اندازهای شدید دوری کنید تا متقبل هزینه‌های سنگین تعویض پلوس نشوید.

سرکشی مداوم از پلوس‌ها و رفع عیب‌هایی نظیر پارگی گردگیر می‌تواند طول عمر پلوس را دوچندان کند. برای جداسازی اجزای پلوس، آن را روی گیره ببندید و توسط پیچ گوشتی بست‌های فنری کوچک و بزرگ نگه‌دارنده گردگیر را خارج کنید (شکل ۴-۲۰).

توسط پیچ گوشتی بدون صدمه دیدن به گردگیر، آن را از روی کوپلینگ پلوس آزاد کنید (شکل ۴-۲۱).

کوپلینگ لاله‌ای را از روی سه شاخه سر پلوس جدا کنید (شکل ۴-۲۲).

برای جدا کردن سه شاخه از روی هزار خاری پلوس خار نگه‌دارنده را خارج کنید (شکل ۴-۲۳).



شکل ۴-۲۰



شکل ۴-۲۱



شکل ۴-۲۲



شکل ۴-۲۳



شکل ۴-۲۴

با استفاده از سنبه برنجی و ضربات چکش، سه شاخه را از روی هزار خاری سر پلوس جدا کنید (شکل های ۴-۲۳، ۴-۲۴ و ۴-۲۵).

بعد از جدا کردن کوپلینگ لاله ای و سه شاخه، موارد زیر را کنترل نمایید :

- محل نشستن ساچمه های سه شاخه داخل لاله ای را از لحاظ خوردگی بازدید کنید.

- محل نشستن کاسه نمد دیفرانسیل روی لاله ای را بازدید نمایید.

**نکته : خرابی محل کاسه نمد باعث نشت روغن جعبه دنده خواهد شد.**



شکل ۴-۲۵

- سالم بودن هزار خاری درگیر با چرخ دنده سر پلوس کنترل شود.

- خوردگی ساچمه ها و هزار خاری سه شاخه را بررسی کنید

در صورت وجود هر یک از عیب های گفته شده، لاله ای و سه شاخه را تعویض کنید.

- کاسه نمد پلوس را از نظر خرابی بررسی و در صورت لزوم تعویض کنید.

## ۸-۴- سوار کردن اجزای پلوس

قبل از بستن، کلیه اجزا را تمیز کرده و آنها را از نظر خرابی و ساییدگی کنترل کنید.

گردگیر را در محل خود، روی محور پلوس قرار دهید. سه شاخه را توسط سنبه روی هزار خاری سر پلوس جا بزنید و خار نگه دارنده آن را در جای خود قرار دهید (شکل های ۴-۲۶، ۴-۲۷ و ۴-۲۸).



شکل ۴-۲۶





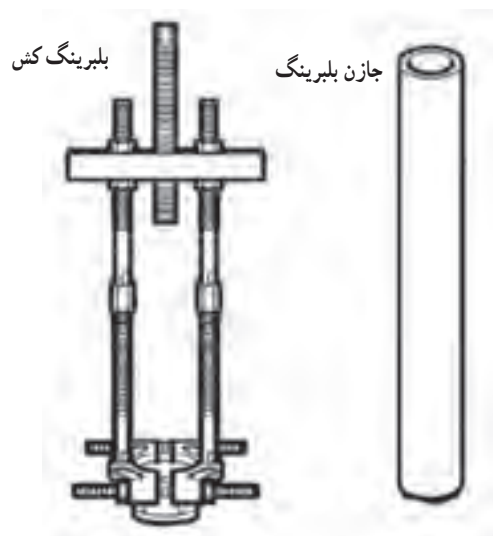
شکل ۴-۲۸



شکل ۴-۲۷



شکل ۴-۲۹



شکل ۴-۳۰

لاله‌ای را با گریس پر کنید و در محل خود قرار دهید (شکل ۴-۲۹). گردگیر را ببندید و لبه آن را جهت تخلیه هوا یک بار بلند و سپس رها کنید. بست‌های دو طرف گردگیر را ببندید. حال، پلوس برای نصب بر روی خودرو آماده است. قبل از نصب، لبه بیرونی کاسه نمد نو و همچنین هزار خاری دو سر پلوس را، هنگام جا زدن، گریس کاری کنید. در صورت معیوب بودن بلبرینگ میانی پلوس بلند به ترتیب زیر عمل کنید:

توسط ابزار مخصوص (شکل ۴-۳۰) بلبرینگ وسط پلوس و بوش آن را دریاورید. پس از جدا کردن بلبرینگ معیوب، کنس داخلی بلبرینگ جدید را قبل از نصب، گریس بزنید. توسط ابزار واسطه جاذب بلبرینگ پلوس و یک چکش مناسب، بلبرینگ را جابزنید. بوش پشت بلبرینگ را جا بزنید.

جدول ۳-۴- عیب‌یابی دیفرانسیل و پلوس

نشانه‌های ایراد	علت احتمالی ایراد	روش رفع ایراد
لرزش و حرکت لیوز دنده	خرابی سه شاخ	تعویض سه شاخ کامل
	سائیدگی هوزینگ و ایجاد پله در مسیر حرکت سه شاخ	تعویض هوزینگ
ارتعاش و لرزش فرمان و بدنه	خرابی سه شاخ و پخش سوزن‌های غلتکی	تعویض سه شاخ کامل
	سائیدگی هوزینگ و ایجاد پله (ارتعاش در سرعت بالا)	تعویض هوزینگ
	خرابی هزار خارهای پلوس و لقی محوری زیاد پلوس	تعویض پلوس
	خرابی بلبرینگ (در اثر خرابی دسته موتور)	ابتدا دسته موتور و سپس بلبرینگ تعویض شود
صدای کلیک در شروع حرکت	فرسودگی هوزینگ و سه شاخ	تعویض هوزینگ و سه شاخ
	خرابی هزار خارهای هوزینگ راست و مفصل پلوس	تعویض هوزینگ، مفصل پلوس (پلوس راست)
	فرسودگی اتصال سمت چرخ	تعویض نیم پلوس سمت چرخ
صدای (هووم) در سرعت زیاد	تاب و لنگی داشتن پلوس	تعویض نیم پلوس سمت چرخ
	تاب و لنگی داشتن پلوس	تعویض هوزینگ
صدای زوزه و خرخر (سرعت بالا)	خرابی بلبرینگ پلوس راست	تعویض بلبرینگ
صدا در سمت چرخ	فرسودگی اتصال سمت چرخ	تعویض نیم پلوس سمت چرخ
صدا در زیر خودرو	لقی زیاد پلوس	تعویض هوزینگ (پلوس راست)
تکان و لرزه در حرکت	در رفتن فنر (به خصوص در پلوس سمت چپ)	سرویس پلوس و جازدن و یا تعویض فنر
صدای تق تق (در سر پیچ)	سائیدگی گپیچ و فرسودگی اتصال سمت چرخ	تعویض نیم پلوس سمت چرخ
نشستی گریس از گردگیر	شل بودن و یا پارگی گردگیرها	تعویض بست‌ها
	سوراخ شدن و یا پارگی گردگیرها	تعویض گردگیر و بست‌ها
لرزش چرخ‌ها در سرعت زیاد	فرسودگی اتصال سمت چرخ (در صورت بالانس بودن و سالم بودن جلوبندی)	تعویض نیم پلوس سمت چرخ

## فعالیت گروهی

مقدار گشتاور سفت کردن پیچ‌های ۱۰ قطعه از سه نوع خودرو را از کتاب راهنمای تعمیرات هر کدام استخراج و جدول ۴-۴ را تکمیل کنید.

جدول ۴-۴

نام خودرو	ردیف	نام قطعه	مقدار گشتاور	ردیف	نام قطعه	مقدار گشتاور
۱-	۱			۶		
	۲			۷		
	۳			۸		
	۴			۹		
	۵			۱۰		
۲-	۱			۶		
	۲			۷		
	۳			۸		
	۴			۹		
	۵			۱۰		
۳-	۱			۶		
	۲			۷		
	۳			۸		
	۴			۹		
	۵			۱۰		

### «حق با مشتری است»

بعضی از صاحبان مشاغل فهیم و خوش سلیقه جمله‌ای را در محل کسب و کار خود نوشته و نصب کرده‌اند و آن جمله این است که: «حق با مشتری است». می‌دانید چرا؟ چون امروز اعتماد مشتری نسبت به صاحبان مشاغل، نقش سرنوشت‌ساز پیدا کرده است به‌عنوان مثال بانک‌ها و مؤسسه‌های مالی و اعتباری در جذب منابع مالی محتاج اعتماد مردمند. امروز مشتری‌ها خود را محق و مطالبات خویش را جدی می‌انگارند و صاحبان مشاغل را موظف به رعایت حقوق خود می‌دانند.

پس اگر فردا شما مسئولیتی را در جامعه برعهده گرفتید بدانید که اگر به پله اعتماد مردم و مراجعین به خود رسیدید پله بعدی که موفقیت در کاری است که شروع کرده‌اید حتمی است. مراقب باشید که اعتماد مردم را به خود جذب و آن را به راحتی از دست ندهید.



## آزمون پایانی

- ۱- ترتیب پیاده کردن اجزای دیفرانسیل را بنویسید.
- ۲- جابه‌جا بستن کنس داخلی رولبرینگ‌های هوزینگ دیفرانسیل ممکن است چه پیامدی به همراه داشته باشد؟



- ۳- شکل روبه‌رو چه عملی را نشان می‌دهد؟
- ۴- روش اندازه‌گیری لقی بین چرخ‌دنده سر پلوس و هرزگرد در دیفرانسیل را شرح دهید.
- ۵- خرابی گردگیرهای پلوس چه پیامدی دارد؟
- ۶- روش جدا سازی اجزای روی پلوس را توضیح دهید.
- ۷- برای موارد زیر معایب احتمالی را بنویسید.  
ارتعاش و لرزش فرمان .....  
لرزش چرخ‌ها در سرعت زیاد .....  
صدای تق تق سریع .....- ۸- طرز تشخیص اینکه صدا از ناحیه گیربکس و یا دیفرانسیل می‌باشد را توضیح دهید.