

## توضیحات:

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

جزوه خلاصه و نکات مهم سرویس

و نگهداری خودرو های سواری

پایه دهم کد ۲۱۰۴۹۰

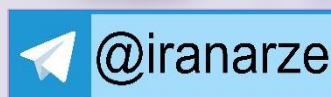
[iranarze.ir/a1](http://iranarze.ir/a1)

دانلود سوالات استخدامی آموزش و پرورش

[iranarze.ir/a2](http://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 »



❖ فصل اول: خلاصه سرویس و نگهداری خودرو های سواری پایه دهم کد ۲۱۰۴۹۰ - صفحه ۲

❖ فصل دوم: نکات مهم سرویس و نگهداری خودرو های سواری پایه دهم کد ۲۱۰۴۹۰ - صفحه ۲۹

## فصل اول: خلاصه سرویس و نگهداری خودرو های سواری پایه دهم کد ۲۱۰۴۹۰

### پودمان ۱

بازدیدهای خودرو و تعویض تسمه های

تجهیزات جانبی موتور

آیا تا به حال پی برده اید؟

همانگونه که یک خودرو دارای اجزاء، قطعات و مجموعه های مختلف و پیچیده ای است، تعمیر و سرویس بخش های مختلف آن نیز مستلزم استفاده از ابزارآلات و تجهیزات مختلف کارگاهی در محیط کارگاه است که این امر نیازمند آشنایی با این تجهیزات و شناخت درست محیط کار است. از فعالیت های مهم در سرویس های دوره ای خودروها می توان به آچارکشی و بازدید بخشهای مختلف آن اشاره کرد. انجام آچارکشی و بازدید در بازه های مختلف و منظم باعث کاهش هزینه های تعمیرات، کاهش آلاینده های زیست محیطی و افزایش ایمنی خودرو می شود.

از این رو شناسایی بخشهای مختلف مورد نیاز آچارکشی و چگونگی انجام این کار دارای اهمیت است. در این بخش پس از معرفی محیط کارگاهی و تجهیزات آن به بیان آچارکشی بخش های مختلف خودرو پرداخته می شود.

### سیستم های مختلف خودرو

یک خودرو معمولاً از چندین هزار قطعه که در ارتباط با یکدیگرند تشکیل شده است تا اهداف اصلی از تولید خودرو برآورده شود. تعداد این قطعات به مرور زمان افزایش یافته است. اگرچه در ابتدا هدف از به کارگیری خودرو بیشتر ایجاد حرکت و جابه جایی بود، اما با گذشت زمان و افزایش سطح توقعات از خودرو، امکانات و وظایف دیگری نیز برای خودرو در نظر گرفته شده است. معمولاً ساخت یک خودرو به جز ایجاد حرکت و جابه جایی، برای دستیابی به اهداف گوناگونی مانند افزایش راحتی و ایمنی سرنشین انجام می شود.

ویژگیهای کارگاه فناوری (تعمیرگاه خودرو)

فضا و محیط کارگاهی بسته به اینکه در چه سطحی از فعالیت های تعمیراتی باشد (سرویس اولیه، تعمیرات کامل، تعمیرگاه شخصی و یا نمایندگی مجاز)، باید استانداردها و ویژگی هایی از نظر فضا و امکانات، نیروی انسانی، ایمنی و بهداشت و غیره داشته باشد تا به بهره برداری بهینه برسد. از این رو شناخت درست فضای کارگاهی، تجهیزات و امکانات آن بسیار اهمیت دارد که در این بخش به بررسی کوتاه این موارد پرداخته می شود.

### نظام آراستگی S5

نظام آراستگی که نخستین بار توسط ژاپنی ها انجام شد، در محیط کار، پیشگیری از حوادث و افزایش بهره وری را در پی دارد. اجرای S5 برای رسیدن به چندین هدف مانند ایمنی و بهداشت، بهره وری، صرفه جویی در هزینه ها، افزایش کیفیت، پیشگیری از خرابی ها و افزایش عمر وسایل و تجهیزات است.



شکل ۵-۱- نظام آراستگی

### ابزارهای عمومی

از نکات بسیار مهم در آچارکشی توجه به گشتاور مجاز پیچ ها و مهره ها است. از این رو برای سفت کردن این اتصالات در اندازه گشتاور سفارش شده، از آچاری به نام تورک متر مانند شکل ۷-۱ استفاده می شود. این آچار توانایی تنظیم اندازه های متفاوت گشتاور را دارد. بنابراین می توان با تنظیم گشتاور لازم برای هر پیچ یا مهره، آنها را به اندازه گفته شده در کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات سفت کرد.

### ابزارهای اندازه گیری

برای اندازه گیری کمیتهای از ابزارهای ویژه استفاده میشود. در جدول ۱۱-۱ نمونه هایی از این ابزارهای اندازه گیری که در فرایند عیب یابی خودرو نیز کاربرد فراوان دارند، آورده شده است.

جدول ۱۱-۱- ابزارهای اندازه گیری

نام ابزار	شکل ابزار	نام ابزار	شکل ابزار
.....		.....	
.....		.....	
دستگاه عیب یابی خودرو		.....	
.....		دستگاه آنالیز گازهای خروجی موتور خودرو	

ابزار اندازه گیری دقیق چیست؟

در صنعت برای اندازه گیری ابعاد و فاصله نیاز به ابزار دقیقی تر از خط کش (که در بیشتر موارد با دقت ۱ میلی متر ساخته می شوند) است. از متداول ترین ابزار اندازه گیری دقیق دستی، کولیس و میکرومتر است.

### ابزارهای مخصوص

ابزارهایی که برای انجام فعالیتی مشخص استفاده میشوند را ابزارهای مخصوص گویند. مثل: فنر جمع کن سوپاپ - بلبرینگ کش - رینگ جمع کن - فیلتر بازکن - کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات:

برای به دست آوردن اطلاعات سرویس و تعمیرات یک خودرو از چه مراجعی می توان استفاده کرد؟ کدام یک از این مراجع دارای اعتبار بیشتری هستند؟

الف) اینترنت

ب) مکانیک ماهر

ج) کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو

د) کتاب های عمومی مکانیک خودرو

شرکت های سازنده خودرو برای انجام سرویس ها و تعمیرات، راهنمای تعمیرات آن خودرو را منتشر می کنند. معمولاً در کتاب های راهنمای تعمیرات، همه نکات لازم برای سرویس و نگهداری و تعمیرات بخش های گوناگون خودرو گفته می شود. این کتاب راهنما به یک نوع خودرو اختصاص دارد و برای استفاده مطلوب از آن باید با روش استفاده از آن آشنا شد.

### موضوعات مهم در چگونگی استفاده از کتاب راهنمای سرویس یا تعمیر خودرو

نوع و سال تولید خودرو را حتماً مدنظر داشته باشید، چون ممکن است دو خودرو از یک نوع، در سال های مختلف تولید شده باشند و تجهیزات آنها نسبت به یکدیگر تغییر کرده باشد. با توجه به حجم زیاد مطالب سرویس و تعمیر، شرکت های خودروساز برای دسترسی آسان به مطالب، آنها را در بخش های مختلف گردآوری می کنند. برای نمونه می توان به بخش هایی مانند تعمیر موتور یا تعمیر جعبه دنده دستی اشاره کرد.

پیش از انجام هرگونه سرویس یا تعمیر، باید مقررات ایمنی و نکات مربوط به تجهیزات، ابزارها و محیط زیست را رعایت کرد.

کتاب راهنمای سرویس یا تعمیرات مناسب خودرو را انتخاب کنید و اطلاعات لازم را از بخش موردنظر به دست آورید. این نکات شامل دستور کار سرویس و نگهداری، باز کردن و بستن و تنظیم قطعات، اندازه گشتاور اتصالات پیچ و مهره ای، ابزارهای مورد نیاز و مانند آن است.

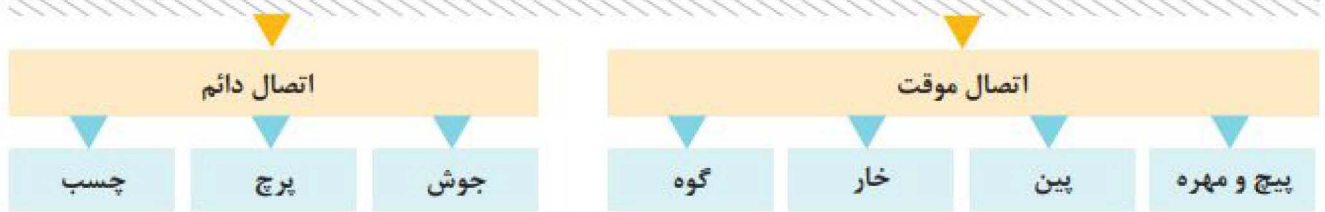
### بازدید دوره ای:

آیا بررسی و بازدید بخش های گوناگون خودرو در بازه های زمانی مختلف نیاز است؟ چرا؟ مجموعه های گوناگون خودرو پس از گذشت زمان نیاز به بازدید و بررسی دارند تا در صورت بروز عیب یا فرسودگی قطعه مورد نظر عوض شود. همچنین برخی از قطعات و اجزای سیستم ها دارای طول عمر محدود و مشخصی هستند که با در نظر گرفتن بازه های زمانی بازدید، می توان این قطعات را جایگزین کرد. فاصله زمانی بازدیدها بسته به نوع خودرو متفاوت است. از این رو نمی توان برای همه خودروها مانند یک برنامه زمان بندی یکسان کار کرد. بهترین مرجع برای پی بردن به تعداد و زمان بازدیدهای دوره ای خودرو، مراجعه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات آن است. انجام سرویس های دوره ای به صورت منظم کاهش آلاینده های زیست محیطی و مصرف سوخت، افزایش ایمنی و پایداری خودرو، آماده به کار بودن همیشگی خودرو، کاهش هزینه های تعمیرات و مانند آن را در پی خواهد داشت.

### انواع اتصالات قطعات

در صنعت، معمولاً برای اتصال دو قطعه از روشهای گوناگون اتصال استفاده میشود. به طور کلی میتوان این اتصالات را به صورت زیر دسته بندی کرد:

## انواع اتصالات قطعات



پیچ و مهره یکی از پرکاربردترین اجزای اتصال موقت است که متناسب با محل اتصال، جنس قطعات، استحکام اتصال و مواردی مانند اینها به کار گرفته میشود.

استانداردهای پیچ و مهره

تفاوتهای بین پیچ و مهره های میلیمتری و اینچی در چیست؟

الف) ارتفاع پیچ

ب) قسمت آچارخور پیچ

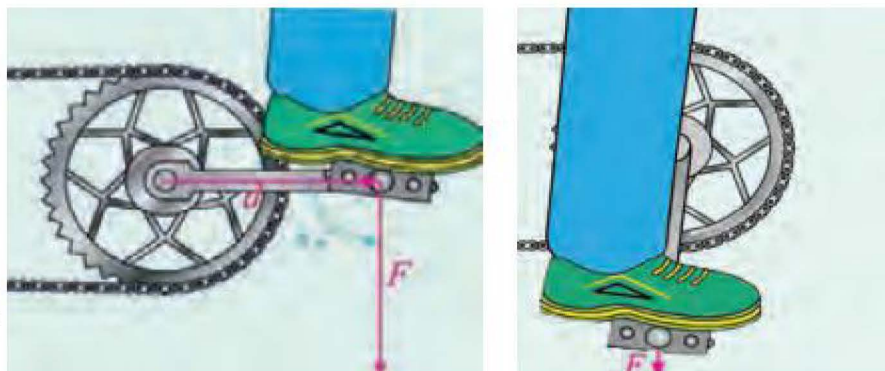
ج) گام و رزوه پیچ و مهره

د) قطر پیچ

پیچ و مهره ها دارای دو استاندارد میلیمتری و اینچی هستند و تفاوت آنها در قسمت آچارخور و رزوه است.

نیرو و گشتاور

تفاوت بین نیرو و گشتاور با توجه به شکل زیر است:



واحد	تعریف
N	نیرو: به هر اثری که باعث شود در یک شیء تمایل به تغییر در جنبش، جهت حرکت و یا ساختار آن ایجاد شود، نیرو گفته می شود.
N.m	گشتاور: عامل مؤثر در گشتن هر جسم به دور محوری که حول آن می چرخد را گشتاور نیرو می نامند. گشتاور یک کمیت فیزیکی است که در حرکت چرخشی، به بزرگی نیرو و راستا و سو (جهت) و محل اعمال نیرو بستگی دارد.

گشتاور اعمالی به پیچ یا مهره از حاصل ضرب بخشی از نیرو که به دسته آچار عمود است در طول دسته آچار به دست می آید.


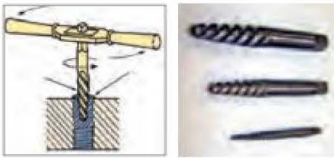
برای نمونه: نیروی یک نیوتن در بازوی یکمتر، گشتاور 1 N m ایجاد میکنند.

$$T = F \times d = 1 \times 1 = 1 \text{ N.m}$$

از نکات بسیار مهم در اتصالات پیچ و مهره‌های، توجه به اندازه گشتاور سفت کردن پیچ یا مهره است. زیرا در صورت بی توجهی به گشتاور مجاز، ممکن است پیچ، مهره یا قطعات اتصالی آسیب ببینند. این گشتاور مجاز به مواردی مانند جنس، مقاومت کششی (گرید پیچ یا مهره) و ابعاد پیچ یا مهره بستگی دارد.

### عیوب اتصالات پیچ و مهره‌های

در اتصالات پیچ و مهره‌های بی توجهی به اندازه گشتاور لازم، اندازه رزوه و استفاده از ابزارهای نادرست در بازکردن و بستن پیچ و مهره‌ها، باعث بروز آسیب میشود. همانگونه که اشاره شد، از عیوب اتصالات پیچ و مهره‌ای، بریده شدن پیچ و باقی ماندن آن در داخل قطعه است و برای بیرون آوردن آن از قطعه کار به ابزارهایی مانند جدول ۱-۱۷ نیاز داریم.

تصویر	نام ابزار	کاربرد
	ابزار باز کردن پیچ دو سر رزوه	درآوردن پیچ‌های بریده‌ای که بالاتر از سطح قطعه کار باشد. (قسمتی از پیچ معیوب قابل دسترس باشد.)
	قلاویز چپ‌گرد و قلاویز گردان	درآوردن پیچ‌های بریده شده‌ای که از سطح قطعه کار بالاتر نباشد.

- ۱ برای بررسی اندازه گشتاور اتصالات پیچ و مهره‌ای از تورک متر درج‌های یا دیجیتالی استفاده میشود.
  - ۲ سفارش میشود برای بازکردن و بستن پیچ و مهره میلیمتری از آچارهای معادل اینچی یا برعکس استفاده نشود، زیرا به قسمت آچارخور پیچ یا مهره آسیب میرساند.
- بررسی و آچارکشی سیستم مولد قدرت  
آچارکشی سیستم‌های گوناگون خودرو در بازه‌های زمانی مختلف به دلایل زیر انجام میشود.

### هدف‌های بررسی و آچارکشی سیستم‌های مختلف خودرو

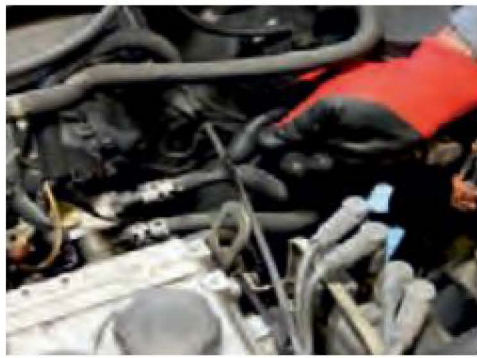


به طور کلی میتوان اهداف آچارکشی سیستم مولد قدرت را به صورت زیر نشان داد.

### هدف‌های بررسی و آچارکشی سیستم مولد قدرت



برای بررسی اتصالات پیچ و مهره‌ای سیستم مولد قدرت می‌توان به بخش مولد قدرت کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو مراجعه کرد تا با در اختیار داشتن گشتاور مجاز این اتصالات، آنها را آچارکشی کرد. به طور کلی برخی از بخش‌های قابل توجه برای آچارکشی سیستم مولد قدرت، مانند شکل زیر است.



اتصالات شیلنگ های بنزین



اتصالات مینیفولد هوا و دود



اتصالات در سوپاپ



اتصالات دسته موتورها

سیستم انتقال قدرت

شکل زیر تقسیم بندی و نمای کلی انواع گوناگون سیستم های انتقال قدرت را نشان میدهد.



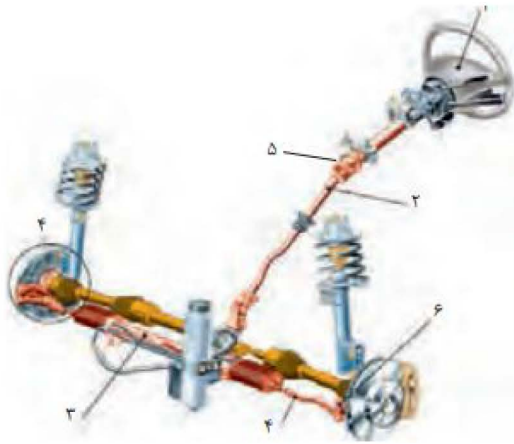
بررسی و آچارکشی سیستم انتقال قدرت

بررسی و آچارکشی سیستم انتقال قدرت شامل موارد زیر است:



سیستم فرمان:

از سیستم فرمان برای بررسی جهت حرکت خودرو و هدایت آن به صورت مطلوب و پایدار در مسیر دلخواه راننده استفاده می شود. سیستم فرمان برای انتقال نیروی دست راننده به چرخ های فرمان پذیر، نیازمند بخش های نشان داده شده در شکل زیر است. این بخش ها افزون بر انتقال نیروی دست راننده به چرخ ها، گشتاور نیروی دست راننده را نیز افزایش می دهند تا فرمان دهی به چرخ ها با نیروی کمتری انجام شود.



- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| (۱) غربیلک فرمان                    | بخش های سیستم فرمان برای انتقال نیروی دست به چرخ ها |
| (۲) ستون فرمان                      |   |
| (۳) جعبه فرمان                      |   |
| (۴) مکانیزم و اهرم بندی اتصال فرمان |   |
| (۵) چهارشاخ فرمان                   |   |
| (۶) سیبک فرمان                      |   |

### بررسی و آچارکشی سیستم فرمان

هدف از بررسی و آچارکشی سیستم فرمان را میتوان به صورت زیر بیان کرد.



### سیستم ترمز:

از سیستم ترمز برای کاهش سرعت، متوقف کردن و حفظ حالت سکون خودرو استفاده می شود. این سیستم با تبدیل انرژی جنبشی خودروی در حال حرکت به گرما از راه نیروی اصطکاک، باعث کاهش سرعت خودرو یا توقف کامل آن می شود. در خودروهای سواری معمولاً از ترمز هیدرولیکی استفاده می شود. شکل ۲۵-۱، اجزای عمومی سیستم ترمز را نشان می دهد.

### بررسی و آچارکشی سیستم ترمز

هدف از بررسی و آچارکشی سیستم ترمز را میتوان به صورت زیر بیان کرد.



### شاسی

به بخشی از خودرو که اتاق روی آن متصل میشود و برای تحمل بار و وزن بدنه و بالابردن استحکام، مورد استفاده قرار میگیرد، تقسیم بندی کلی انواع شاسی عبارت است از: شاسی جدا شدنی - شاسی یکپارچه - شاسی نیمه جدا شدنی.

هدف از آچارکشی شاسی خودرو، بررسی ظاهری و سفت بودن اتصالات مکانیکی و پیچ و مهره های آن است.



## سیستم تعلیق

در خودروها اتصال چرخها به بدنه به طور مستقیم نبوده و با سیستم و مکانیزم تعلیق انجام میشود. سیستم تعلیق برای رسیدن به اهداف خود به قطعات و اجزای مختلفی نیاز دارد. قابل ذکر است که سیستمها و مکانیزمهای تعلیق از نظر نوع آنها و شکل اجزا دارای تنوع فراوانی است. هدف از معرفی سیستم تعلیق در این بخش تنها شناسایی قطعات آن است.

### بررسی و آچارکشی سیستم تعلیق

هدفهای بررسی و آچارکشی سیستم تعلیق را میتوان به صورت زیر بیان کرد:



### مدارهای الکتریکی خودرو:

آیا می‌دانید به طور میانگین از چند کیلومتر سیم در مدارهای الکتریکی یک خودرو، استفاده می‌شود؟ با افزایش روز افزون استفاده از سیستم‌های الکتریکی در خودرو، استفاده از سیم‌ها و اتصالات الکتریکی نیز افزایش یافته است، به طوری که در برخی از خودروها طول سیم استفاده شده در خودرو به چندین کیلومتر می‌رسد و در همه قسمت‌ها و بخش‌های خودرو دیده می‌شود. از این رو یکی از مسائل و عیوب خودرو، عیوب الکتریکی مدارهای آن است. بازدیدهای دوره‌ای دسته سیم‌ها، اتصالات و کانکتورها از مواردی است که کاهش هزینه‌های تعمیر و آماده به کار بودن خودرو را در پی دارد.

### بررسی و آچارکشی اتصالات مدارهای الکتریکی خودرو

هدفهای بررسی و آچارکشی مدارهای الکتریکی را میتوان مانند شکل زیر بیان کرد.



### انتقال توان

برای انتقال توان از محوری به محور دیگر روشهای گوناگونی وجود دارد. انتخاب روش انتقال توان به عوامل مختلفی از جمله میزان توان انتقالی، فضای مورد نیاز، فاصله بین مولد قدرت (محرک) و مصرف‌کننده (محرک)، هزینه طراحی، آلودگی‌های صوتی و غیره بستگی دارد.

### انتقال توان با تسمه و پولی:

اندازه توان انتقالی در مکانیزم تسمه و پولی به چه عواملی بستگی دارد؟ و امروزه یکی از روش‌های رایج انتقال توان از محوری به محور دیگر استفاده از مکانیزم تسمه و پولی است، که در شکل ۲-۲، نمونه ساده آن نشان داده شده است. همان‌گونه که دیده می‌شود مکانیزم انتقال توان با تسمه و پولی حداقل دارای سه عضو است.

یکی از معایب انتقال توان با تسمه و چرخ تسمه ایجاد لغزش احتمالی بین قطعات است. با توجه به این نکته که عامل اصلی انتقال توان با تسمه و پولی، نیروی اصطکاک بین تسمه و پولی ها است، بنابراین با افزایش نیروی اصطکاک بین این دو قطعه میتوان از لغزش بین آنها جلوگیری کرد تا بیشترین انتقال توان انجام شود.

### تجهیزات جانبی موتور:

آیا می دانید تجهیزاتی مانند آلترناتور، کمپرسور کولر و پمپ فرمان هیدرولیک، توان لازم برای کارکرد خود را از کجا و چگونه تأمین کنند؟ در خودرو همه تجهیزاتی را که نیرو و توان مورد نیاز برای کارکرد خود را به گونه ای از موتور دریافت می کنند «تجهیزات جانبی موتور» می نامند. این اجزا در همه خودروها یکسان نیستند و معمولاً شامل مواردی مانند آلترناتور، کمپرسور کولر و پمپ فرمان هیدرولیک می شوند. از این رو بخشی از توان تولیدی موتور برای تأمین نیروی مورد نیاز این قسمت ها به کار می رود. با توجه به اینکه فاصله بین پولی سرمیل لنگ تا پولی های تجهیزات جانبی موتور زیاد است، تسمه گزینه مناسب برای انتقال توان از موتور به تجهیزات جانبی است.

### اجزای سیستم انتقال توان با تسمه و پولی

سیستم انتقال توان با کمک تسمه و پولی از اجزای زیر تشکیل شده است:

- ۱ تسمه      ۲ پولی محرک      ۳ پولی متحرک      ۴ هرزگرد      ۵ تسمه سفت کن

### پولی یا چرخ تسمه:

#### تسمه ها

در مکانیزم انتقال توان با تسمه و پولی، از تسمه به عنوان واسطه انتقال توان بین محورها استفاده میشود. به طور کلی تسمه های مورد استفاده در سیستم انتقال توان به تجهیزات جانبی موتور مانند شکل ۵-۲ به سه گروه زیر تقسیم میشوند:

۱- تسمه های دوزنقه ای ۲- تسمه های شیاردار ۳- تسمه های دندانه دار

تسمه های مورد استفاده در خودرو ویژگیهای فنی گوناگونی دارند که معمولاً روی آنها چاپ میشود. این ویژگیهای فنی مشخص کننده نوع تسمه، اندازه و اطلاعات ضروری آنهاست، که هنگام انتخاب تسمه باید به آنها توجه کرد و آنها را با تسمه سفارش شده سازندگان خودرو مقایسه کرد.

### پولی یا چرخ تسمه

یکی دیگر از اجزای اصلی سیستم انتقال توان با تسمه، پولی است که به محورهای محرک و متحرک متصل می شود و تسمه روی آنها قرار می گیرد. پولی ها نیز مانند شکل ۸-۲، با توجه به دوزنقه ای یا شیاردار یا دندانه دار بودن تسمه ها انواع متناسب با تسمه ها دارند. در زمان انتخاب پولی توجه به اندازه پولی، تعداد شیارهای آن برای پولیهای شیاردار و عرض شیار آن برای پولی های تک شیار ضروری است. چنانچه جلوگیری از لغزش مهم باشد از تسمه و پولی دندانه دار استفاده می شود مانند تسمه زمان بندی سوپاپ ها.



پولی



تسمه

شکل ۸-۲ پولی و تسمه

## تسمه سفت کن

از عوامل بسیار مهم در کارکرد درست سیستمهای انتقال توان با تسمه، اندازه کشش تسمه و ثابت بودن آن در اندازه تعیین شده با شرکت های سازنده خودرو است. برای همین در این نوع سیستمها از قطعههای به نام تسمه سفت کن استفاده میشود که دارای دو نوع دستی و دینامیکی است. با تغییر موقعیت قرارگیری تسمه سفت کن میتوان میزان کشش تسمه را تغییر داد و آن را در اندازه استاندارد تنظیم کرد.

### پولی هرز گرد

در قسمتهای پیشین گفته شد که پولی هرزگرد با افزایش زاویه تماس، نیروی اصطکاک بین پولی و تسمه را افزایش میدهد. ولی افزون بر این کار، در مواردی مانند افزایش تعداد محورهای انتقال توان (انتقال توان به بیش از یک محور)، تغییر مسیر تسمه و زیاد بودن فاصله پولی های محرک و متحرک نیز کاربرد دارد.

### علل خرابی اجزای مکانیزم انتقال توان با تسمه

۱- پارگی یا کنده شدگی ۲- صاف و صیقلی شده ۳- آغشته شدن با روغن ۴- ترک خوردگی

### روش بررسی مکانیزم تسمه ها

عیوب ممکن در مجموعه مکانیزم تسمه ها را به سه روش میتوان بررسی کرد: ۱- بررسی ظاهری و صدا ۲- بررسی هم راستا بودن پولی ها ۳- بررسی کشش تسمه

### بررسیهای ظاهری تسمه ها و مکانیزم آنها

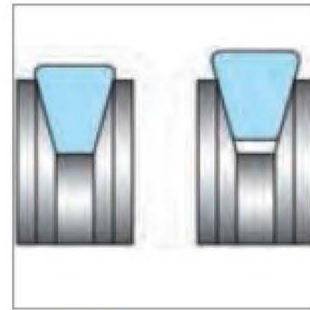
در بررسی ظاهری تسمه ها و متعلقات آنها باید به موارد گفته شده در شکل زیر توجه کرد.



ساییدگی سطح هرزگردها



خارج از مرکز بودن پولی و هرزگردها نسبت به محور



ساییدگی شیار پولی ها و یا نامناسب بودن عرض تسمه نسبت به عرض پولی

### هم راستا نبودن پولی ها

قرار نگرفتن دو پولی محرک و متحرک در یک راستا را همراستا نبودن گویند. همانگونه که گفته شد. هم راستا نبودن پولی ها یکی از عیوب مکانیزم ای انتقال توان با تسمه و پولی است، که دارای دو نوع هم راستا نبودن محوری و زاویهای (عمودی و افقی) است.

نکته: پولی های سه تکه ای منجیدار به علت داشتن خاصیت ارتجاعی میتوانند هم راستا نبودن پولی ها را جبران کنند.

### بررسی کشش تسمه:

بررسی مهم ترین عامل در کارکرد درست مکانیزم انتقال قدرت چرخ تسمه، تنظیم کشش تسمه است. و اندازه گیری کشش تسمه ها معمولاً با دو روش انجام می شود. با توجه به شکل ۱۶-۲، برای استفاده از دستگاه کشش سنج تسمه، ابتدا به مدت حداقل ۵ دقیقه موتور را روشن کرده تا مکانیزم تسمه نیز همراه موتور کار کند. پس از خاموش کردن موتور با بستن این دستگاه بین دوپولی می توان مقدار کشش را اندازه گیری کرد و آن را با مقدار سفارش شده شرکت سازنده خودرو مقایسه کرد. برای بررسی سریع کشش تسمه می توان با اعمال فشار روی تسمه در فاصله بین دو پولی، میزان جابه جایی تسمه را اندازه گیری کرد و با مقدار گفته شده در کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو مقایسه کرد.

## روش باز کردن تسمه ها، چرخ تسمه ها، هرزگردها و تسمه سفت کن ها

نکات مهم بازکردن تسمه و متعلقات آن

۱ در زمان شل کردن تسمه سفت کن برای خارج کردن تسمه کارکرده توجه به جهت شل شدن تسمه سفت کن ضروری است زیرا در صورت جابه جایی تسمه سفت کن در خلاف جهت شل شدن، احتمال آسیب دیدن آن زیاد خواهد بود.

۲ بهتر است هنگام جایگزین کردن تسمه ها، وضعیت ظاهری و عملکرد پولی ها، هرزگردها و تسمه سفت کن ها نیز بررسی شود تا در صورت نیاز آنها نیز عوض شوند. گفتن این نکته ضروری است، بیشتر شرکتهای سازنده سفارش میکنند تا همزمان با عوض کردن تسمه های تجهیزات جانبی (معمولاً عوض کردن تسمه ها هر ۴ سال یکبار انجام میشود) پولیها، هرزگردها و تسمه سفت کن ها نیز عوض شوند.

۳ توجه به اندازه و جهت بستن تسمه روی پولی ها بسیار مهم است، زیرا بستن تسمه در جهت عکس، طول عمر آن را کاهش میدهد.

## پودمان ۲

### تعویض روغن های خودرو

#### اصطکاک خشک و تر

با توجه به شکل ۱-۳، به نظر شما کدام حالت نشان داده شده برای جابه جایی وزنه، نیاز به نیروی کمتری دارد؟ هرگاه دو جسم، بدون واسطه با هم در تماس باشند، اصطکاک به وجود آمده را اصطکاک خشک می نامند. ولی اگر بین دو جسم، ماده سومی مانند روغن یا آب وجود داشته باشد، اصطکاک به وجود آمده را اصطکاک تر می نامند. موتور خودرو از قطعات گوناگونی تشکیل شده است که نسبت به هم دارای حرکت اند و بین آنها اصطکاک وجود دارد. از این رو در موتور خودرو از روغن به عنوان ماده روانکار استفاده می شود تا نیروی اصطکاک خشک بین قطعات به اصطکاک تر تبدیل شود.

#### گرانروی یا ویسکوزیته چیست؟

یکی از ویژگیهای مهم روغن ها گرانروی است. به مقاومت سیال در برابر جاری شدن، گرانروی می گویند. در شکل ۲-۳ دیده می شود که با افزایش دما، معمولاً گرانروی روغن کاهش می یابد.

#### ویژگیهای روغن موتور:

روغن موتور پایه، ویژگی های لازم برای استفاده در موتور خودروهای امروزی را ندارد. برای همین مواد گوناگونی به روغن افزوده می شود تا شرایط لازم را برای کار در حرارت و فشار زیاد موتور داشته باشد. مهم ترین ویژگی های روغن موتور مناسب عبارت اند از:

خنک کاری جلوگیری از زنگ زدگی و خوردگی قطعات

- مقاومت بالا در برابر اکسید شدن

شست و شو دهنده و ضد رسوب

نقطه ریزش پایین

ثابت بودن مقدار گرانروی

جلوگیری از سایش قطعات

انواع روغن موتور

ویژگی	نوع روغن
روغنی که از تصفیه نفت خام به دست می آید. موتورهای با تکنولوژی قدیمی از این نوع روغن استفاده می کردند.	معدنی (مینرال)
روغنی که از ترکیبات شیمیایی ساخته می شود و به دلیل مزایایی که نسبت به روغن معدنی دارد در سالیان اخیر کاربرد آن در خودروها افزایش یافته است. این روغن ها کارکرد طولانی تری دارند.	سنتتیک
مخلوطی از روغن سنتتیک با روغن معدنی است. این نوع روغن، کیفیت روغن های سنتتیک را ندارد اما نسبت به روغن معدنی عملکرد بهتری دارد. این روغن نسبت به روغن سنتتیک ارزان تر است.	نیمه سنتتیک

### بررسی سطح و رنگ روغن موتور

بررسی سطح و رنگ روغن موتور در فواصل زمانی مناسب، از مواردی است که به کارکرد بهتر سیستم روغن کاری موتور و جلوگیری از آسیب دیدن قسمتهای مختلف می انجامد. به طور کلی این عمل نتایج زیر را در بردارد.



### بررسی اکسیداسیون روغن موتور:

تعیین کیفیت روغن موتور یک فرایند پیچیده است و به دستگاه اندازه گیری ویژه نیاز دارد. برخلاف باور عمومی، هیچ گاه نمی توان با نگاه کردن به رنگ روغن، کیفیت آن را مشخص کرد. معیار تعیین کیفیت روغن موتور مقدار اکسید شدن آن است. به ترکیب روغن با اکسیژن هوا در دمای بالا، که منجر به تولید مواد اسیدی در روغن می شود، اکسیداسیون روغن گویند. این واکنش باعث لجنی شدن و افزایش گرارتوری و بسته شدن مجاری روغنکاری و فیلتر روغن می شود.

### بررسی نشتی روغن موتور:

نشتی روغن موتور از عواملی است که رفع نشدن آن، مشکلات اساسی در کارکرد موتور و افزایش آلودگی محیط زیست را در پی دارد. برای همین بررسی محل های احتمالی بروز نشتی بسیار اهمیت دارد.

### روش تخلیه روغن موتور:

پس از بررسی سطح روغن موتور خودرو، اگر سطح روغن کاهش یافته باشد ولی هنوز کیفیت روغن مناسب باشد باید نسبت به سرریز (افزودن) روغن تا علامت «بیشینه» روی گیج روغن اقدام کرد. ولی اگر پس از بررسی رنگ و کیفیت روغن، کاهش کیفیت آن معلوم شود باید هرچه زودتر روغن موتور خودرو را عوض کرد. برای آگاهی از روش درست تخلیه روغن موتور هر خودرو باید به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات آن خودرو مراجعه کرد.

تخلیه روغن موتور به دو روش زیر انجام میشود:

۱ تخلیه دستی ۲ تخلیه با دستگاه ساکشن

### تخلیه دستی روغن موتور

تخلیه روغن در این روش با بازکردن پیچ تخلیه روغن انجام میشود. بهتر است برای تخلیه زودتر روغن، درپوش قالباق سوپاپ باز باشد. هنگام بستن پیچ تخلیه روغن، به سالم بودن واشر آب بندی و اندازه گشتاور مجاز سفت کردن آن توجه شود.

تخلیه روغن با به کارگیری دستگاه مکش روغن:

روش دیگر تخلیه روغن موتور به صورت مکانیزه و با کاربرد دستگاه مکش روغن ( ساکشن ) است. این روش برای تخلیه روغن موتورهایی که دسترسی به پیچ تخلیه آسان نیست و یا بازکردن پیچ تخلیه باعث آسیب دیدن رزوه های آن می شود، مناسب تر است.

### آیا درباره انواع فیلترهای موجود در بدن انسان چیزی می دانید؟

اگر سیستم روغن کاری موتور خودرو به سیستم گردش خون تشبیه شود، فیلتر روغن موتور در سیستم روغن کاری دارای نقشی مشابه نقش کلیه ها در سیستم گردش خون بدن است. فیلتر روغن موتور وظیفه جذب ناخالصی های شناور در روغن را بر عهده دارد تا از آسیب رسیدن به موتور خودرو جلوگیری شود. اما فیلترها فقط تا مدت معینی می توانند وظیفه خود را به خوبی انجام دهند و وقتی عمر مفید فیلتر تمام شود، باید آن را جایگزین و عوض کرد تا مشکلی در مدار روغن کاری ایجاد نشود.

#### نکته:

بودن یا نبودن سوپاپ کنارگذر در فیلتر، وابسته به طراحی سیستم روغن کاری موتور خودرو است. از این رو انتخاب فیلتر مناسب بر پایه سفارش سازنده خودرو ضروری است و انتخاب نامناسب آن به موتور خودرو آسیب جدی می رساند. توصیه می شود همزمان با عوض کردن روغن موتور، فیلتر روغن آن نیز عوض شود، زیرا با توجه به ساختمان فیلتر روغن و کاربرد آن در یک بازه زمانی، توانایی فیلتر کردن آن کاهش یافته و نیز روغن باقی مانده در فیلتر باعث کثیف و آلوده شدن روغن نو می شود و کارایی آن را به سرعت کاهش خواهد داد.

### طبقه بندی روغن های موتور بر پایه گرانی (طبقه بندی SAE)

این طبقه بندی که توسط انجمن مهندسين آمریکا ارائه شده، براساس میزان گرانی روغن است.

مثال	ویژگی ها	شاخص	
۱۰W، ۲۰W، ۳۰W	- در دماهای پایین محیط به کار می رود. - حرف W به همراه یک عدد که نشانه مقدار گرانی روغن است.	حرف W دارد	روغن های تک درجه ای
۵۰-۴۰	- در دماهای بالای محیط به کار می رود. - تنها دارای یک عدد که نشانه مقدار گرانی است.	حرف W ندارد	
۱۰W۴۰، ۲۰W۵۰	- در دمای بالای محیط ویژگی روغن بدون W و در دماهای پایین ویژگی روغن با W را دارد. - عدد اول و حرف W اندازه گرانی در دمای پایین و عدد دوم، اندازه گرانی در دمای بالا است.	روغن های چند درجه ای (چهار فصل)	

### طبقه بندی روغن های موتور بر پایه کیفیت (استاندارد API)

انجمن نفت آمریکا که به اختصار API نامیده میشود، کیفیت روغنهای موتور را، براساس مواد افزودنی به آنها، تقسیم بندی میکند.

#### فیلتر هوای موتور

با توجه به وجود گرد و غبار در هوای محیط، لازم است هوای ورودی به موتور تصفیه شود، چرا که این ذرات به فرسایش شدید و ایجاد رسوبات روی قطعات داخل موتور، منجر خواهند شد. از این رو در موتور خودرو از فیلتر هوا استفاده می شود. فیلتر هوا در خودروهای سواری معمولاً از کاغذ صافی با ابعادی متناسب با حجم موتور ساخته می شود. شکل ۲۶-۳ انواع مختلف فیلترهای مورد استفاده در موتور خودرو را نشان می دهد. سرویس و تعویض به موقع فیلتر هوای موتور در کاهش آلودگی هوا و مصرف سوخت و توان موتور نقش دارد. طول عمر فیلتر هوا برحسب پیشنهاد سازنده خودرو مشخص شده است ولی وضعیت و شرایط هوای محیط کاری موتور عامل اصلی در زمان سرویس و یا عوض کردن فیلتر هوای موتور است.

**نکته:** جای قرار گرفتن فیلتر هوای موتور در راهگاه هوای ورودی به موتور بوده و محفظه آن به گونه ای است که از ورود آب جلوگیری می کند. زیرا در صورت ورود آب صدمات شدیدی به موتور وارد خواهد شد. فیلتر هوای موتور بهتر است در بازه های زمانی معین که در کتاب راهنمای سرویس و نگهداری هر خودرو نوشته شده است، عوض شود.

**فیلتر هوای اتاق خودرو:** با توجه به افزایش روز افزون آلودگی هوا در شهرها، نقش فیلتر هوای اتاق خودرو نیز مانند فیلتر هوای موتور بسیار مهم است. این فیلتر در مسیر ورود هوا به کابین سرنشین قرار داده می شود. معمولاً فیلتر اتاق خودرو از نوع کاغذ صافی است. در برخی مواقع برای کاهش آلودگی باکتریها از فیلترهای خاص دارای لامپ UV نیز استفاده می شود. هم زمان با تعویض فیلتر هوای موتور، این فیلتر نیز تعویض می شود. در شکل ۲۷-۳ انواع فیلتر هوای اتاق خودرو نشان داده شده است.

**فیلتر بنزین:** از فرایند تولید بنزین تا انتقال آن به خودرو، احتمال نفوذ ناخالصی به مخزن سوخت خودرو وجود دارد. با توجه به حساسیت بالای سیستم سوخت رسانی خودروهای امروزی، تمیز بودن سوخت در کارکرد و افزایش عمر تجهیزات سیستم سوخت رسانی، بهبود کارکرد موتور خودرو و کاهش آلودگی هوا تأثیر زیادی دارد. از این رو در مدار سیستم سوخت رسانی از فیلتر بنزین استفاده می شود. وظیفه فیلتر بنزین جلوگیری از ورود مواد زائد به سیستم سوخت رسانی است. فیلترهای بنزین، همانند فیلترهای روغن موتور، از کاغذ صافی با بدنه مقاوم فلزی و یا پلاستیک مقاوم ساخته شده است.

### روش تخلیه فشار مدار سوخت رسانی

در خودروهای بنزینی انژکتوری، به دلیل بالا بودن فشار مدار سوخت، قبل از تعویض فیلتر سوخت، لازم است فشار مدار تخلیه شود. این تخلیه برای رعایت نکات ایمنی و زیست محیطی و جلوگیری از آتش سوزی انجام میشود

### تعویض روغن جعبه دنده:

همان گونه که در بخش روغن موتور گفته شد برای اصطکاک بین قطعات در حال حرکت کاهش نیروی و درگیر با یکدیگر و نیز تبدیل اصطکاک خشک بین آنها به اصطکاک تر، از روانکارها استفاده می شود. در جعبه دنده ها نیز که چرخ دنده ها، شفتها و سایر اجزا نسبت به یکدیگر حرکت داشته و با یکدیگر درگیر هستند، نیاز به روانکار است.

### روش بررسی سطح و رنگ روغن جعبه دنده و دیفرانسیل عقب محرک:

آیا برای بررسی سطح روغن جعبه دنده و دیفرانسیل نیز مانند روغن موتور شاخص بررسی سطح روغن روی جعبه دنده و دیفرانسیل بسته می شود؟ معمولاً برای بررسی سطح روغن جعبه دنده و دیفرانسیل از پیچ بازدید سطح روغن، روی پوسته آنها استفاده می شود. در خودروهای عقب محرک که مجموعه جعبه دنده و دیفرانسیل آنها جدا است، برای بررسی سطح روغن موجود در جعبه دنده و دیفرانسیل مانند دستورکار ( شیوه نامه ) سرویس و تعمیرات آن خودرو، می توان پیچ بازدید سطح هرکدام را باز کرده و به اندازه روغن دنده موجود در آنها پی برد. قابل ذکر است بهترین راه حل برای پی بردن به میزان سطح روغن جعبه دنده و دیفرانسیل و محل فرارگیری پیچ بازدید، مراجعه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروی مورد نظر است.

بررسی سطح و کیفیت روغن جعبه دنده و دیفرانسیل بر پایه شیوه نامه کتاب راهنمای سرویس و در بازه های زمانی مناسب، از مواردی است که باعث کارکرد بهتر جعبه دنده و دیفرانسیل میشود. به طور کلی این کار نتایج زیر را در بر دارد.

## نتایج بررسی سطح و کیفیت روغن جعبه دنده



بررسی نشتی روغن جعبه دنده و دیفرانسیل جلومحرک و عقب محرک:

نشستی روغن جعبه دنده از عواملی است که اگر برطرف نشود مشکلات اساسی در کارکرد جعبه دنده و دیفرانسیل و ایجاد آلودگی های زیست محیطی در پی دارد. برای همین بررسی محل های احتمالی بروز نشستی دارای اهمیت است. شکل ۴-۶ قسمت های احتمالی بروز نشستی روغن جعبه دنده و دیفرانسیل را برای دو نوع خودروی جلو محرک و عقب محرک نشان می دهد.

### روش تخلیه روغن جعبه دنده و دیفرانسیل:

کدام یک از روش های زیر برای بررسی زمان عوض کردن روغن جعبه دنده مناسب تر است؟ الف) میزان کیلومتر کارکرد خودرو ب) دفترچه راهنما ج) مدت زمان کارکرد خودرو پس از بررسی سطح روغن جعبه دنده و دیفرانسیل اگر کیفیت روغن مناسب بوده و سطح آن کم شده باشد می توان از محل سرریز روغن، سطح روغن را تا اندازه مجاز افزایش داد. اگر کیفیت روغن مناسب نبود آن را عوض کنید. معمولاً تخلیه روغن جعبه دنده و دیفرانسیل با باز کردن پیچ تخلیه روغن در پایین ترین سطح جعبه دنده قرار دارد، انجام می شود. در برخی از خودروها برای دسترسی به پیچ تخلیه روغن موتور و جعبه دنده نیاز به باز کردن سینی محافظ زیر موتور است. برای تخلیه روغن جعبه دنده و دیفرانسیل جلومحرک پس از بالا بردن خودرو با جک بالا بر و باز کردن پیچ سرریز روغن، مانند شکل ۴-۷ کار می کنیم.



۱ پیچ تخلیه روغن جعبه دنده باز شود.



۲ مخزن جمع آوری روغن کارکرده زیر خودرو قرار گیرد.

برای تخلیه روغن دیفرانسیل مستقل عقب محرک، پس از بالا بردن خودرو با جک بالا بر و باز کردن پیچ سرریز روغن دیفرانسیل، مانند شکل ۸-۴ کار می کنیم.



۲ مخزن جمع آوری روغن کار کرده زیر خودرو قرار گیرد.



۲ پیچ تخلیه روغن دیفرانسیل باز شود.



هنگام تخلیه روغن جعبه دنده و دیفرانسیل توجه به نکات زیر ضروری است.

مدت زمان کارکرد روغن جعبه دنده و دیفرانسیل

استفاده از دستور تخلیه روغن نوشته شده در کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات

توجه به نکات ایمنی در زمان قرار دادن خودرو روی چال سرویس و یا جک بالا

بررسی روغن تخلیه شده از نظر وجود پلیسه و ناخالصی در آن

بررسی ظاهری پیچ تخلیه و واشر آن و اطمینان از سالم و تمیز بودن آن

بستن پیچ تخلیه با گشتاور گفته شده در جای خود پس از تخلیه کامل روغن

### پودمان ۳

#### تعویض مایعات خودرو

#### انتقال نیرو به کمک سیال:

یکی از ویژگی های مهم مایعات، تراکم ناپذیری آنهاست. این ویژگی باعث می شود که بتوان از مایعات برای تولید فشار و انتقال نیرو استفاده کرد.

در خودروها برای فعال کردن سیستم ترمز، برخی از انواع جعبه دنده اتوماتیک و سیستم فرمان هیدرولیک از نیروی هیدرولیک استفاده می شود. از آنجا که مایع به کار رفته در

این سیستم ها از نظر ظاهری شبیه به روغن است به همین دلیل به آنها در اصطلاح، روغن ترمز، روغن جعبه دنده اتوماتیک و روغن فرمان هیدرولیک می گویند که بهتر است

به جای استفاده از کلمه روغن، واژه درست تر آن یعنی مایع به کار برده شود؛ برای نمونه مایع هیدرولیک فرمان (یا مایع فرمان پر قدرت) عبارت درست تری است. سیستم فرمان

هیدرولیک با استفاده از نیروی هیدرولیک و یک پمپ، نیروی فرمان دهی به چرخ ها را افزایش دهد، بنابراین راننده با صرف نیروی کمتری می تواند غربیلک فرمان را بچرخاند.

#### ویژگی های مایع هیدرولیک فرمان:

مایع فرمان هیدرولیک زیرمجموعه ای از مایعات ( روغن های ) هیدرولیک است. این مایع بیشتر از نوع معدنی یا سنتتیک و در موارد خاصی از نوع نیمه سنتتیک است. مهم

ترین ویژگی های مایع هیدرولیک فرمان در جدول زیر معرفی شده است.

ردیف	ویژگی	اثر
۱	تراکم ناپذیری	انتقال بهتر نیرو
۲	.....	ویژگی خوردگی قطعات لاستیکی و آب بندها
۳	.....	روانکاری قطعات داخل مدار و جلوگیری از خوردگی
۴	ضد کف	.....

دلیل اصلی کاهش مایع هیدرولیک فرمان وجود نشستی در مدار است.

مایع هیدرولیک فرمان بیشتر به رنگ قرمز است ( البته در رنگ های زرد، صورتی و آبی نیز وجود دارد ). مایع هیدرولیک فرمان قبل از استفاده کاملا شفاف است که پس از

استفاده کم کم به رنگ قهوه ای یا سیاه کدر تبدیل می شود.

زمان عوض کردن مایع هیدرولیک فرمان با توجه به تغییر رنگ، مسافت طی شده و یا زمان کارکرد که در کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو آمده است، تعیین می شود.

#### روش نشستیابی مدار فرمان هیدرولیک

در صورت کم بودن سطح مایع هیدرولیک فرمان پیش از پر کردن مخزن، باید مدار را از نظر نشستی بررسی کرد.

#### انواع مایع هیدرولیک فرمان:

برای مایع هیدرولیک فرمان طبقه بندی خاصی مانند روغن موتور وجود ندارد. اما به دلیل اینکه نوعی مایع ( روغن ) هیدرولیک محسوب می شود، از استاندارد عمومی این نوع روغن ها پیروی می کند.

نکته: گاهی مایع به کار رفته برای سیستم هیدرولیک فرمان و مایع به کار رفته برای جعبه دنده اتوماتیک (ATF) از یک نوع است. یعنی می توان از آن برای هر دو سیستم استفاده کرد. اما پیش از سرریز کردن ( افزودن ) یا پرکردن دوباره، باید به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو مراجعه کرد، در غیر این صورت ممکن است باعث صدمه دیدن سیستم شود.

#### سرریز ( اضافه کردن ) و هواگیری:

اگر سطح مایع هیدرولیک فرمان کمتر از حد مورد نظر باشد، پس از بررسی دلایل کاهش مایع هیدرولیک ( و در صورت لزوم تعمیر آن ) باید مقدار آن را تا سطح استاندارد (بین MAX و MIN) تنظیم کرد. دقت شود هنگام سرریز (افزودن) روغن، خودرو در سطح افقی قرار گرفته باشد. نکته: باز کردن و تعمیرات اجزای سیستم هیدرولیک فرمان هیدرولیک را باید افراد متخصص این کار انجام دهند.

#### هواگیری مدار هیدرولیک فرمان

برای هواگیری مدار هیدرولیک فرمان معمولاً دو روش کلی وجود دارد. پیش از اجرای هر کدام از روش ها حتماً به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروی مورد نظر مراجعه شود.

#### هواگیری به روش دستی (بدون دستگاه):

ساده ترین روش برای هواگیری مدار هیدرولیک فرمان، روشن کردن موتور (در برخی خودروها موتور باید خاموش باشد)، باز کردن در مخزن مایع هیدرولیک و چرخاندن غریبلک فرمان به حد پایانی سمت چپ و سپس به حد پایانی سمت راست برای چندین بار است. این روش معمولاً با دو نفر انجام می شود.

#### هواگیری با دستگاه:

در این روش تمام مراحل هواگیری با دستگاه ایجاد فشار (پمپ) انجام میشود. ش

#### روش تخلیه و پرکردن مایع هیدرولیک فرمان:

برای تخلیه مایع هیدرولیک فرمان، می توان از روش دستی یا از دستگاه تعویض مایع هیدرولیک فرمان (ساکشن) استفاده کرد که در حال حاضر روش دستی متداول است. نکته: برخلاف عوض کردن روغن موتور که ابتدا می توان آن را کاملاً تخلیه و سپس پر کرد، کار تخلیه و پرکردن مدار هیدرولیک فرمان به صورت پیوسته و با هم انجام می شود؛ به این معنی که هیچ گاه نباید مدار فرمان هیدرولیک از مایع خالی باشد، زیرا ممکن است علاوه بر نفوذ هوا به مدار، اجزای سیستم آن نیز آسیب ببینند.

#### تخلیه و پرکردن مایع هیدرولیک به روش دستی:

متداول ترین روش تخلیه و پر کردن مایع هیدرولیک روش دستی است. برای آگاهی از روش درست تخلیه و پرکردن مایع هیدرولیک فرمان هر خودرو، باید به کتاب راهنمای تعمیر و سرویس آن خودرو مراجعه کرد، ولی حالت کلی روش تخلیه و پر کردن مایع هیدرولیک فرمان مانند مراحل شکل ۱۱-۵ است.

#### ویژگیهای مایع هیدرولیک ترمز:

آیا تا به حال فکر کرده اید که چرا در سیستم ترمز از مایع هیدرولیک مخصوص ترمز استفاده می شود؟ چه ویژگیهایی برای مایع ترمز نیاز است که نمی توانیم از روغن معمولی یا هر مایع دیگری استفاده کنیم؟ امروزه در بیشتر خودروهای سواری از سیستم ترمز هیدرولیکی استفاده می شود. از این رو مایع هیدرولیک ترمز در این نوع سیستم ترمز نقش مهمی دارد. به همین دلیل این مایع باید دارای ویژگی هایی مانند موارد زیر باشد:

نقطه جوش و تبخیر بالا

ثابت ماندن گرانشی در درجه حرارت های پایین و بالا

نقطه ریزش پایین

مقاومت در برابر اکسیداسیون

سازگاری با اجزای لاستیکی و فلزی سیستم ترمز

تطبیق پذیری با سایر انواع مایع های ترمز

نکته: بر خلاف تصورات عموم که مایع هیدرولیک ترمز را نوعی روغن می دانند، معمولاً انواع رایج این مایع از ترکیبات مواد مختلف گلیکول که یک ماده غیرنفتی است، تولید می شود.

### استانداردهای مایع هیدرولیک ترمز

مایع هیدرولیک ترمز نیز مانند روغن های موتور و چرخ دنده دارای استانداردها و طبقه بندیهای گوناگونی است که از طرف انجمن مهندسیین خودرو (SAE) و سازمان حمل و نقل آمریکا (DOT) وضع میشود.

به طور کلی از دو نوع مایع DOT<sup>3</sup> و DOT<sup>4</sup> به دلیل ویژگی های مناسب و مشابه آنها در سیستم ترمز و خودروهای سواری استفاده می شود. تفاوت عمده این دو نوع مایع هیدرولیک ترمز در دمای جوش آنها و ماده افزودنی ضد اسیدی است که به مایع هیدرولیک ترمز DOT<sup>4</sup> افزوده می شود تا از افزایش خاصیت اسیدی این مایع در زمان گرم شدن آن و ترکیب با رطوبت هوا کاسته شود. این دو نوع مایع امکان ترکیب و جایگزینی با یکدیگر را دارا هستند. هرچند و برخی از تولید کنندگان خودرو سفارش می کنند از ترکیب این دو مایع با یکدیگر خودداری شود.

بررسی ها و آزمایش های مایع هیدرولیک ترمز: صفحه ۱۲۱

برای افزایش کیفیت کارکرد سیستم ترمز باید در دوره های گوناگون بررسی هایی روی مایع هیدرولیک ترمز انجام شود. این بررسی ها به طور کلی شامل موارد زیر هستند؛  
سطح مایع هیدرولیک ترمز رنگ

حالت مایع هیدرولیک ترمز

### بررسی سطح مایع هیدرولیک ترمز

برای بررسی سطح مایع هیدرولیک ترمز مانند شکل ۵-۶، از علامت های روی مخزن ذخیره مایع هیدرولیک ترمز استفاده می شود. سطح مایع باید بین دو علامت MIN و MAX روی مخزن ذخیره باشد. معمولاً برای بررسی سطح مایع هیدرولیک ترمز نیازی به باز کردن درپوش مخزن نیست و به دلیل شفاف بودن مخزن ذخیره، سطح مایع از بیرون قابل دیدن است.

امروزه کاهش سطح مایع هیدرولیک ترمز با یک چراغ اخطار پشت آمپر نشان داده می شود. وجود نشتی در مدار هیدرولیک ترمز و نیز سایش لنت ها، به مرور زمان باعث پایین رفتن مایع داخل مخزن ذخیره خواهد شد که در این صورت با افزودن مایع داخل مخزن ذخیره، سطح آن در اندازه سفارش شده تنظیم می شود. باید گفت که کاهش سطح مایع هیدرولیک ترمز می تواند نشانه مناسبی برای آگاهی یافتن از میزان سایش لنت های سیستم ترمز خودرو باشد.

### بررسی نشتی مدار ترمز

یکی دیگر از موارد بررسی مایع هیدرولیک ترمز، بررسی نشتی آن است که در صورت وجود، باعث کارکرد نامناسب سیستم ترمز و کاهش ایمنی خودرو میشود.  
روشهای گوناگونی برای عوض کردن و هواگیری مایع هیدرولیک ترمز وجود دارد که در زیر چند نمونه گفته میشود.

۱- عوض کردن و هواگیری مایع هیدرولیک ترمز به روش دستی بدون دستگاه خال

۲- عوض کردن و هواگیری مایع هیدرولیک ترمز به روش دستی و با دستگاه خلایی (وکیوم):

۳- عوض کردن مایع هیدرولیک سیستم ترمز با دستگاه تحت فشار

نکته: اگر تخلیه مایع هیدرولیک ترمز به دلیل نفوذ روغن موتور به داخل مایع هیدرولیک ترمز و یا ترکیب دو نوع غیرهمسان مایع انجام شود، باید پس از تخلیه مدار ترمز، یک مرتبه مدار با مایع هیدرولیک ترمز شست و شو داده شود و پس از تخلیه دوباره و عوض کردن قطعات لاستیکی سیستم ترمز، پرکردن نهایی انجام شود. شست و شوی مدار، در واقع همان تخلیه و پرکردن دوباره با مایع هیدرولیک ترمز است.

### مایع خنک کننده موتور

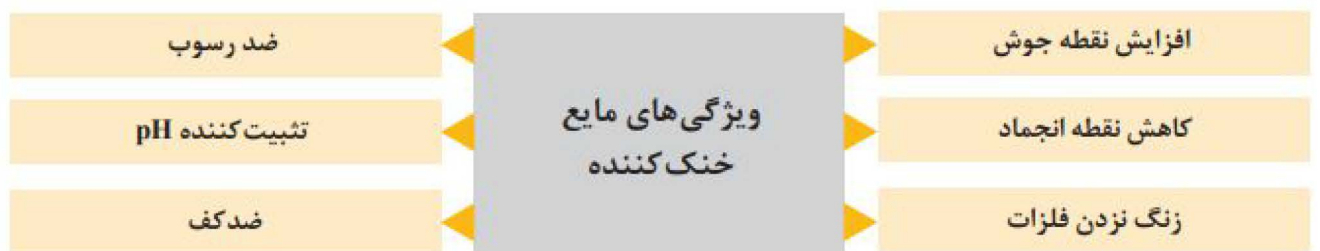
وظیفه سیستم خنک کننده موتور انتقال گرمای زیاد محفظه احتراق به بیرون از موتور و کارکردن موتور در دمای مناسب و جلوگیری از آسیب دیدن قطعات موتور ناشی از افزایش دمای آن است. آشنایی با اصول کارکرد و اجزای سیستم خنک کاری و روش سرویس و نگهداری آن باعث افزایش طول عمر موتور خواهد شد.

### انواع مدار سیستم خنک کاری:

سیستم خنک کاری موتور به دو نوع سیستم خنک کاری باز و بسته دسته بندی می شود. با توجه به شکل ۴-۷ و بین دو نوع مدار، در مقدار فشار روی سطح مایع خنک کننده درون منبع انبساط، تفاوت عمده ای وجود دارد. چنانچه فشار روی سطح مایع خنک کننده درون منبع انبساط برابر با فشار جو باشد، مدار باز و اگر فشار بر سطح مایع خنک کننده درون منبع انبساط بیشتر از جو باشد، مدار را بسته می نامند.

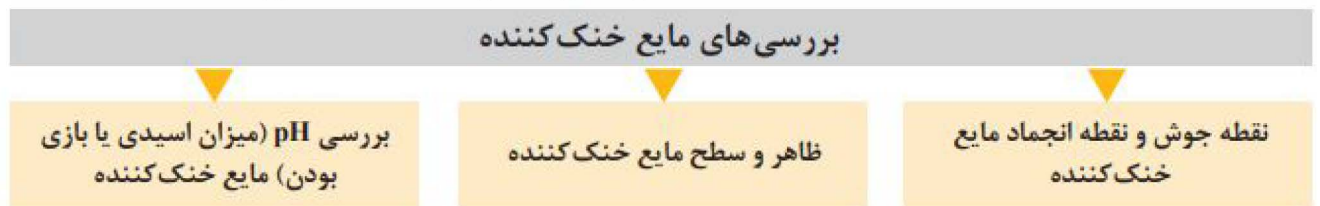
### مایع خنک کننده موتور چه تفاوتی با آب دارد؟

استفاده از آب خالص به تنهایی در سیستم خنک کاری موتور دارای معایبی است که برای کاهش زیان های استفاده از آب و افزایش کارایی آن در فرایند خنک کاری موتور، مایع ضدیخ (ضدجوش) به آب اضافه میشود. همه ضدیخ ها بر پایه گلیکول تولید میشوند که معروفترین ترکیب مورد استفاده، اتیلن گلیکول است. این ماده چند ویژگی مهم را برای مایع خنک کننده موتور فراهم میکند که در نمودار نوشته شده اند.



### روش بررسی مایع خنک کننده

بررسی مایع خنک کننده موتور شامل چهار مرحله زیر است:



### بررسی نقطه جوش و نقطه انجماد مایع خنک کننده موتور

برای بررسی نقطه جوش و نقطه انجماد مایع خنک کننده میتوان از دو ابزار مخصوص هیدرومتر مخصوص مایع خنک کننده و هیدرومتر مخصوص مایع خنک کننده رفرکتومتر مایع خنک کننده استفاده کرد.

### بررسی اندازه pH مایع خنک کننده:

۱- با استفاده از مولتی متر

تغییرات pH در مایع خنک کننده باعث ایجاد اختلاف پتانسیل می شود، در نتیجه در قسمت های فلزی سیستم خنک کاری و اجزای داخلی موتور خوردگی به وجود می آید بنابراین باید مقدار جریان برق در سیستم خنک کاری با مولتی متر اندازه گیری و بررسی شود. این دستگاه چند کمیت گوناگون الکتریکی را اندازه گیری می کند، از این رو مولتی متر نامیده می شود و گاهی به آن، آمتر (AVO meter) نیز می گویند. مهم ترین کمیت هایی که با مولتی متر اندازه گیری می شوند در جدول زیر نشان داده شده اند.

نکته:

بهتر است اندازه گیری اختلاف پتانسیل مایع خنک کننده موتور در ۰ حالت خاموش بودن موتور انجام شود. اما اگر شرایط اجازه داد می توان در حالت روشن بودن موتور نیز این اندازه گیری را انجام داد که در این صورت عدد ولتاژ حدود ۷/۰۳ است.

## ۲- با استفاده از pH سنج:

هرچه میزان اسیدی بودن مایع خنک کننده موتور بیشتر شود خوردگی در مدار افزایش می یابد. بنابراین لازم است میزان pH مایع خنک کننده بررسی شود. برای این کار مانند شکل ۱۴-۷ می توان از کیت های آزمایش pH استفاده کرد.

نکته:

pH شاخصی در شیمی است که نشان دهنده اسیدی یا بازی بودن یک محلول بوده و بازه آن بین ۵ تا ۱۴ و است. محلولی که pH آن زیر ۷ باشد خاصیت اسیدی داشته و محلولی که pH آن بالای ۷ باشد خاصیت بازی دارد.

با توجه به افزودنی های موجود در ضدیخ، مقدار pH مناسب بین ۵/۷ تا ۹ است. اگر عدد pH کمتر از ۳ باشد، مایع خنک کننده موتور باید عوض شود. معمولاً کیت های pH سنج چندکاره هستند. برخی از این کیت ها مانند شکل، قادر به تعیین نقطه جوش یا نقطه انجماد هستند امروزه دستگاه های دیجیتال سنجش pH نیز در بازار وجود دارد. با استفاده از این دستگاه ها می توان به صورت مستقیم میزان pH مایع خنک کننده را دید.

## روشهای نشت یابی مدار خنک کاری

برای نشتیابی مدار خنک کاری موتور سه روش وجود دارد:

۱ بازدید ظاهری

۲ آزمایش تحت فشار

۳ آزمایش با لامپ مخصوص

## بازدید چشمی

ساده ترین روش برای نشت یابی سیستم خنک کاری موتور، بررسی ظاهری اجزای سیستم است که در صورت نشت مایع خنک کاری موتور باید عیب را رفع کرد.

## آزمایش تحت فشار

یکی از روشهای بررسی نشتی در مدار خنک کاری، آزمایش تحت فشار است. با ابزار مخصوص که در شکل زیر نشان داده شده است، فشار مناسب در مدار خنک کاری ایجاد شده و سپس به بررسی نقاط احتمالی نشتی پرداخته میشود.



## آزمایش با لامپ مخصوص

یکی دیگر از روشهای بررسی نشتی مدار خنک کاری، استفاده از مایع رنگی و لامپ مخصوص است. مایع رنگی در نور طبیعی دیده نمیشود اما در نور مخصوص میدرخشد. با اضافه کردن مایع رنگی مخصوص به مایع خنک کاری و تاباندن نور مخصوص به قسمت های مختلف مدار، میتوان به وجود نشتی در مدار پیبرد. در صورت وجود نشتی، با تابش نور مخصوص به آن نقاط، درخشش ایجاد میشود.

در رادیاتور

با افزایش فشار مدار خنک کاری، نقطه جوش مایع خنک کننده نیز بالا میرود. به عبارت دیگر مایع خنک کننده دیرتر میجوشد. در سیستم خنک کاری این وظیفه مهم را در رادیاتور بر عهده دارد. در رادیاتور دارای یک سوپاپ فشاری و یک سوپاپ خلایی است. اگر فشار داخل مدار خنک کاری از مقدار معینی بیشتر شود سوپاپ فشاری باز شده و مایع خنک کننده درون منبع انبساط میرود. همچنین اگر فشار داخل مدار افت کند، سوپاپ خلایی باز شده و مایع خنک کننده از منبع انبساط به دلیل خالانسی داخلی رادیاتور، به مدار خنک کاری کشیده میشود تا فشار مدار به اندازه مجاز بازگردد.

تعویض مایع خنک کاری

علاوه بر دلایل گفته شده در قسمت بررسی مایع خنک کننده موتور، در مواردی مانند تعمیرات اساسی موتور، عوض کردن واترپمپ و تعمیراتی که نیاز به باز کردن و بستن رادیاتور دارند نیز لازم است مایع خنک کننده تخلیه شود. تخلیه مایع خنک کاری موتور به دو روش زیر انجام میشود.

تخلیه دستی و تخلیه با دستگاه

**تخلیه مایع خنک کاری موتور به روش دستی:**

این کار معمولاً با باز کردن یک یا دو پیچ تخلیه که روی رادیاتور یا بلوکه موتور تعبیه می شود، انجام می شود. شکل ۲۸-۷ چند نمونه از این پیچ ( شیر ) تخلیه را نشان می دهد. بعضی شرکت های خودروساز، تخلیه را با جدا کردن لوله رابط پایینی رادیاتور از جای خود سفارش می کنند.



شکل ۲۸-۷. انواع پیچ تخلیه مایع خنک کننده موتور

**تخلیه مایع خنک کننده موتور با دستگاه:**

روش دیگر برای تخلیه مایع خنک کننده موتور به کارگیری دستگاه ساکشن مخصوص مایع خنک کننده است. این دستگاه علاوه بر تخلیه کامل مایع خنک کننده، مدار را شست و شو داده و دوباره آن را با مایع خنک کننده جدید پر می کند. شکل این دستگاه را نشان می دهد.



**شستوشوی مدار خنک کننده موتور بدون دستگاه**

در این روش پس از تخلیه کامل، مدار خنک کاری موتور، با آب و محلول شست و شو پر شده و موتور روشن میشود تا به دمای کاری برسد. سپس در حالت موتور خاموش، آب داخل مدار دوباره تخلیه میشود. این کار تا جایی تکرار شود که آب تخلیه شده کاملاً شفاف باشد.

**روش شست و شوی مدار خنک کاری با دستگاه:**

یادآوری می شود که دستگاه های تخلیه، کار شست و شو را نیز انجام می دهند. شست و شوی مدار خنک کاری با دستگاه را می توان مانند تخلیه با دستگاه انجام داد.

نکته:

به جز دستگاه تخلیه، شست و شو و شارژ مایع خنک کننده موتور، ابزار مخصوص دیگری نیز فقط برای شست و شوی رادیاتور وجود دارد که شست و شو را با فشار هوا انجام می دهد. اما دستگاه تخلیه، شست و شو و شارژ این کار را بهتر و کامل تر انجام می دهد.

#### پرکردن (شارژ) مایع خنک کننده موتور:

پیش از پر کردن مایع خنک کننده، مطمئن شوید که نشتی وجود ندارد و آب و محلول شست و شو کاملاً از مدار تخلیه شده است. حجم مایع خنک کاری مورد نیاز را از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروی مورد نظر به دست آورده و مخلوط مناسب از آب و ضدیخ تهیه شود. سپس مانند یکی از روش های گفته شده، مدار را پر کنید.

#### بودمان ۴

#### عیب یابی مقدماتی سیستم مولد قدرت

#### موتورهای احتراق داخلی

اساس کار موتورهای احتراقی تبدیل انرژی شیمیایی سوخت به انرژی گرمایی (انفجاری) و در نهایت تبدیل آن به انرژی مکانیکی است. موتورهای احتراقی به دو دسته بزرگ احتراق داخلی و خارجی تقسیم میشوند. در موتورهای احتراق داخلی، احتراق در فضای مشخص و بسته ای انجام میشود.

#### مکانیزم فرمان سوپاپ

سوپاپ ها اجزایی از موتور می باشند که مجاری ورودی و خروجی سیلندر و ورود هوا (هوا و سوخت) و خروج دود از آن را کنترل می کنند. امروزه تمامی سوپاپ ها در سرسیلندر قرار می گیرند. این روش قرارگیری سوپاپ ها روی موتور که در شکل ۱-۸ دیده می شود را I شکل (I هد) می نامند. سوپاپ ها برای باز و بسته شدن از زمان و ترتیب خاصی پیروی می کنند. برای این منظور سوپاپ ها با میل سوپاپ (میل بادامک) به حرکت در می آیند. برای این کار از مکانیزم های گوناگونی استفاده می شود. شکل ۱-۸ چند نمونه از این مکانیزم ها را نشان می دهد.

#### نکته:

تنظیم زمان باز و بسته شدن سوپاپ ها در افزایش بازده، کاهش مصرف سوخت و آلایندگی موتور تأثیر زیادی دارد. در برخی از خودروها تنها هوا از راه سوپاپ هوا وارد سیلندر شده و سوخت به صورت مستقیم به داخل سیلندر تزریق می شود.

#### شکل میل لنگ، حرکت پیستونها و تایمینگ جرقه

حرکت پیستونها به شکل میل لنگ و نوع قرارگیری سیلندرها بستگی دارد.

#### دسته بندی موتورهای احتراق داخلی پیستونی خودرو



#### نکته:

اجزا و قطعات انواع موتورهای احتراقی با سوخت های گوناگون تا حدود زیادی مشابه اند ولی سیستم سوخت رسانی آنها متفاوت است. بعضی از موتورها دارای روتور چرخشی هستند (موتورهای وانکل).

### نقشه های مونتازی قطعات مکانیکی:

در این گونه نقشه ها با اجزای یک دستگاه یا سیستم آشنا می شوید که روش بازکردن یا بستن یک مجموعه در نقشه مونتازی یا نقشه انفجاری آن مشخص می شود.

**نقشه شماتیک قطعات و مجموعه های مکانیکی** این گونه نقشه ها فقط برای درک روش کار سیستم مکانیکی تهیه می شوند و تا جایی که امکان پذیر باشد جزئیات در آنها نشان داده نمی شود.

**نقشه شماتیک قطعات و تجهیزات الکتریکی** در نقشه های شماتیک الکتریکی نیز مانند نقشه های شماتیک مکانیکی برای ساده سازی روند بررسی، از نماد شماتیکی برای هر وسیله الکتریکی استفاده می شود. اگرچه این نمادها در نقشه های استاندارد برقی هر خودرو مشابیهت بسیار دارند ولی به طور کامل یکسان نیستند، لذا برای یادگیری این نمادها لازم است به کتاب راهنمای تعمیرات تجهیزات الکتریکی خودرو مراجعه شود. شکل ۶-۸ برخی از نمادهای الکتریکی را نشان می دهد که در بیشتر نقشه های الکتریکی مشترک اند و در نقشه شماتیک تجهیزات و مدار الکتریکی کمک قابل توجهی به درک بهتر عیب یابی مدارات الکتریکی خودرو می کنند.

### نقشه سیم کشی تجهیزات الکتریکی

در شبکه برقی خودرو تعداد زیادی رشته سیم وجود دارد که اتصال آنها از راه کانکتور و اینترکانکتورهای گوناگون به تجهیزات مختلف است. فرایند عیب یابی مدارهای الکتریکی، بدون وجود نقشه سیم کشی بسیار دشوار خواهد بود. از این رو با استفاده از نقشه های سیم کشی خودرو که در آن رنگ و یا شماره گذاری سیم ها، کانکتور و اینترکانکتورها مشخص است فرایند عیب یابی و رفع نقص بسیار ساده می شود. شکل ۸۸ نمونه ای از این نقشه ها را نشان می دهد.

### مراحل عیب یابی:

دستیابی به دانش فنی و روشهای عیب یابی و عمل کردن به آنها هنگام بررسی و تعمیرات، به افزایش دقت، سرعت و درستی فرایند تعمیر بسیار کمک می کند و موجب رضایت بیشتر مشتری و از سویی، کسب درآمد بیشتر برای تعمیر کار می شود. روندهای مختلفی برای عیب یابی پیشنهاد شده است که نمونه ای از این روندها در شکل ۱۱-۸ دیده می شود. در این بخش ابتدا به صورت خلاصه کلیات روند عیب یابی و اهمیت هر مرحله گفته شده، سپس به تشریح روشهای عیب یابی پرداخته می شود. روند عیب یابی که در ادامه خواهد آمد بیشتر درباره عیب یابی سیستم مولد قدرت پیشنهاد می شود، که با تغییراتی می توان آن را برای سایر سیستم ها نیز به کار برد.

	<p><b>* ورودی ..... شنیدن عیب از زبان مشتری (مشکل خودرو)</b></p> <p><b>* دیدن و تعیین مشکل با توجه به اظهارات مشتری</b></p> <p><b>* بازدید چشمی، آزمایش های اولیه و بررسی دقیق</b></p> <p><b>* بررسی خطاها با دستگاه عیب یاب</b></p> <p><b>* بررسی کتاب راهنمای تعمیرات و اطلاعیه های فنی لازم</b></p> <p><b>* بررسی داده ها با دستگاه عیب یاب</b></p> <p><b>* بررسی سیلندرها از نظر توان، فشار کمپرس و نشتی</b></p> <p><b>* شناسایی و رفع عیب</b></p> <p><b>* بررسی تعمیر انجام شده و پاک کردن خطاهای ذخیره شده</b></p> <p><b>* خروجی ..... رضایت مشتری</b></p>
---	--

شکل ۱۱-۸ - مراحل هشتگانه عیب یابی

### ۱- دیدن و تعیین مشکل با توجه به گفته های مشتری

معمولا مالک خودرو میتواند اطلاعات مفیدی درباره خودرو، شرایط رانندگی و نگهداری در اختیار قرار دهد. بنابراین پیش از آغاز بازدید میتوان با پرسیدن سوالاتی درباره شرایط، زمان و نوع عیب اطلاعات مفیدی درباره عیب هایی احتمالی پیدا کرد.



## ۲- بازدید چشمی آزمایش‌های اولیه و بررسی دقیق

این مرحله در روند عیب‌یابی اهمیت فراوانی دارد. معمولاً بین ۱۰٪ تا ۳۰٪ مشکلات به سادگی در این مرحله یافت می‌شوند. پس از شنیدن گفته‌های مشتری و حدس درباره معایب احتمالی، باید بازدیدها و آزمایش‌های گوناگونی را انجام داد.

### ۲-۱- بررسی‌های اولیه

این موارد عبارت‌اند از: روشن بودن چراغ‌های هشدار صفحه‌نشان دهنده‌ها، نشتی سوخت، قطع شدن یا پارگی لوله‌های خلائی، جدا شدن یا شل بودن اتصالات مکانیکی و الکتریکی، صدا، دود و بوی غیرعادی گازهای خروجی اگزوز، بررسی لقی طولی میل‌لنگ، بررسی فیلتر و مجاری هوا.

### بررسی رنگ دود خروجی موتور

در شرایط کارکرد درست موتور، گازهای خروجی اگزوز کاملاً بی‌رنگ است. سه رنگ سفید، سیاه و آبی نشانه وجود مشکل در کارکرد موتور است.

### روش بررسی لقی میل‌لنگ موتور در حالت موتور روشن

هنگام روشن بودن موتور با نگاه به پولی میل‌لنگ و گرفتن پدال کالج، در صورت دیدن حرکت پولی، لقی بیش از حد وجود دارد. جابه‌جایی طولی پولی با چشم نباید دیده شود.

روش بررسی لقی میل‌لنگ موتور در حالت موتور خاموش هنگام خاموش بودن موتور، پولی سر میل‌لنگ با دست به سمت جلو و عقب موتور حرکت داده شود، در صورت دیدن حرکت پولی، لقی بیش از حد وجود دارد.

### ۲-۲- بررسی دقیق

شکل زیر مراحل بررسی دقیق را نشان می‌دهد.



بررسی سطح مایع خنک‌کننده



بررسی کیفیت روغن موتور



بررسی سطح روغن موتور



بررسی سطح سوخت



آنالیز گازهای خروجی



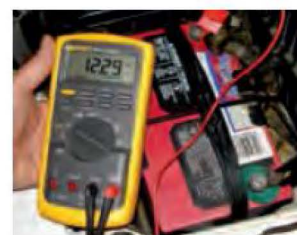
بررسی کیفیت مایع خنک‌کننده



بررسی فشار سوخت



بررسی وضعیت جرقه



بررسی ولتاژ باتری

### ۳- بررسی خطاها با دستگاه عیب یاب

با الکترونیکی شدن کنترل بخشهای گوناگون خودروها، میتوان با اتصال دستگاه عیب یاب به کانکتور آن و خواندن کدهای خطا به برخی عیب های موجود در سیستمهای گوناگون خودرو از جمله موتور پی برد.

نکته: دستگاه عیب یاب مورد استفاده باید از نظر سخت افزاری و نرم افزاری مناسب کار با خودروی مورد نظر باشد.

### ۴- بررسی کتاب راهنمای تعمیرات و اطلاعات های فنی سازنده خودرو

بررسی کتاب راهنمای تعمیرات و اطلاعات های فنی مربوط به هر خودرو برای سریعتر شدن فرایند عیب یابی خطاها و معایب متداول روش رفع آنها در این اطلاعات های فنی گفته میشود. علاوه بسیار مفید است. معمولاً بر آن تغییرات مهم در سیستمهای مختلف خودرو نیز در اطلاعات های فنی نوشته میشود. این اطلاعات ها توسط شرکت سازنده یا واحدهای خدمات پس از فروش آنها داده میشود.

### بررسی داده ها با دستگاه عیب یاب:

کاربرد دستگاه عیب یاب فقط برای خواندن خطاهای موجود و پاک کردن آنها نیست. یکی از مهم ترین دستگاه عیب یاب نشان دادن مقادیر پارامترهای گوناگون و آزمایش عملگرها و حسگرها است. کاربر ماهر دستگاه عیب یاب از تمامی قابلیت های دستگاه برای پیدا شدن علت اصلی عیب استفاده کند. این کار با بررسی، مقایسه و یافتن مقادیر مغایر با اطلاعات موجود در کتاب راهنمای تعمیرات انجام می شود. شکل ۱۹-۸ نمونه هایی از اطلاعات خوانده شده دستگاه عیب یاب را نشان می دهد.

نکته: نمایندگی های مجاز خودروسازان به اطلاعیه های فنی به راحتی دسترسی دارند. تعمیر کاران شخصی نیز می توانند از اینترنت به بسیاری از این اطلاعیه های فنی دسترسی پیدا کنند.

نکته:

می توان به بخش خواندن پارامترها در دستگاه عیب یاب مراجعه و مقادیر مواردی مانند دمای مایع خنک کننده، دورموتور، دمای هوای ورودی را بررسی کرد.

### ۶- بررسی توان، فشار کمپرس و نشستی سیلندرها

یکی از مراحل عیب یابی، بررسی توان خروجی تک تک سیلندرها است. برای این کار روشهای گوناگونی وجود دارد. لرزش موتور بیشتر به علت یکسان نبودن توان سیلندرها موتور ایجاد میشود، که ناشی از عیبهای سیستم سوخت و هوارسانی به سیلندرها، سیستم جرقه شمع ها و عیبهای مکانیکی موتور است. روش ساده بررسی بالانس بودن قدرت موتور، از کار انداختن جرقه تک تک شمعها (این کار با دستگاه عیب یاب نیز امکانپذیر است.) یا انزکتورها و سپس توجه به نتایج آنها است.

نکته: برای جلوگیری از آسیب دیدن ECU موتور، برای خاموش کردن جرقه شمع ها، وایر به بدنه اتصال کوتاه شده و هرگز وایر شمعی جدا نشود. دقت کنید زمان اتصال کوتاه بیشتر از ۵ ثانیه نباشد.

روش دیگر بررسی توان سیلندرها و مقایسه آنها، به کارگیری دستگاه توان سنج سیلندرها موتور یا دستگاه عیب یاب است که با بررسی متحنی و یا اندازه کاهش توان در اثر خاموش کردن احتراق تک تک سیلندرها انجام می شود.

### روش تنظیم خلاصی سوپاپ (فیلرگیری):

تنظیم خلاصی (فیلرگیری) سوپاپ های موتور چیست؟

همانگونه که گفته شد کارکرد درست سوپاپ در بازکردن و بستن به موقع مجاری ورودی و خروجی سیلندرها و تولید قدرت کامل موتور، کاهش آلاینده گی و میزان مصرف سوخت و نسوختن سوپاپ نقش بسزایی دارد. افزایش دما موجب انبساط قطعات موتور از جمله سوپاپ ها می شود. اگر که فضای مناسب برای انبساط سوپاپ ها وجود نداشته باشد، سوپاپ ها تحت نیروی بادامک های میل سوپاپ باز خواهند ماند. بنابراین علاوه بر آب بندی نشدن محفظه احتراق، انتقال نیافتن گرمای سرسوپاپ به نشیمنگاه خود موجب

تغییر شکل یا ذوب شدن سرسوپاپ خواهد شد. لذا وجود فاصله مناسب انتهای ساق سوپاپ تا مکانیزم حرکتی (بادامک میل سوپاپ) ضروری است.

روش تنظیم شیم گذاری

در سیستمهایی که بادامک میل سوپاپ به صورت مستقیم به تاپیت (استکانی) فرمان میدهد، معمولاً از روش شیم گذاری برای تنظیم خالصی سوپاپ استفاده میشود. در این روش نیز پس از رعایت قیچی سوپاپ های سیلندر قرینه، ابتدا مقدار خالصی سوپاپها را با فیلر اندازه گیری و یادداشت کنید و پس از مقایسه اندازه های گرفته شده با کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات، لازم است برای تنظیم، ضخامت شیم ها را به اندازه لازم کم یا زیاد کنید.

**نکته:** چنانچه شیم با ضخامت محاسبه شده در لیست لوازم یدکی خودرو وجود نداشت برپایه کتاب راهنمای تعمیرات از شیم با ضخامت بیشتر یا کمتر استفاده شود.

### روش بررسی و تنظیم زمانبندی (تایمینگ) سوپاپهای موتور

در برخی اوقات تنظیم نبودن زمانبندی سوپاپ ها موجب معایبی در کارکرد موتور میشود که مهمترین علائم آن کاهش توان و افزایش حرارت موتور و مصرف سوخت است.

### سرویس سریع موتور

با توجه به این نکته که جنس، شرایط کارکرد و طول عمر قطعات و مواد در مجموعه موتور متفاوت است و برای بهره برداری مناسب از موتور نیاز به عوض کردن به موقع آنها و پس از پایان عمر کاری است، عوض کردن اینگونه قطعات و مواد را سرویس سریع موتور می نامند. زمان و عملیات مرتبط با سرویس سریع موتور در کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات هر خودرو نوشته شده است. بیشتر قطعات و مواد تعویضی در سرویس سریع موتور را میتوان در نمودار زیر دید.



### روش بررسی و عوض کردن شمع جرقه

عمر شمع موتور در خودروهای گوناگون متفاوت بوده و زمان عوض کردن آن بر پایه کیلومتر کارکرد در کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات هر خودرو آورده شده است. نوع شمع در موتورهای گوناگون متفاوت بوده و هنگام جایگزین کردن آن لازم است به مشخصات نوشته شده روی آن، که بیشتر برند شرکت سازنده و مشخصات فنی شمع است، توجه شود.

**نکته:** برای بازکردن و بستن شمع موتور از آچار مخصوص به نام آچار شمع استفاده میشود که این آچار متناسب با نوع موتور است. لذا توجه به آچار مناسب برای بازکردن و بستن شمعهای موتور ضروری است.

### علت عوض کردن وایر شمع ها چیست؟

وظیفه وایر شمع، انتقال ولتاژ زیاد از کویل به شمع است، بنابراین قطع نبودن و میزان عایق بودن این وایرها در ارسال ولتاژ به شمع بسیار مهم است. در اثر انتقال ولتاژ به شمع احتمال سوختگی و قطع وایر و افزایش مقاومت آن وجود دارد، همان طور که پیش از این گفته شد با آزمایش اهمی از مقدار مقاومت وایرها می توان آگاه شد ولی میزان عایق بندی وایر، به آزمایش ولتاژ بالا نیاز دارد که در مباحث آتی تشریح می شود.

## روش عوض کردن تسمه تایم موتور

در صورت تنظیم نبودن تایمینگ سوپاپ ها و یا پاره شدن تسمه تایم صدمات شدیدی به قطعات داخلی موتور وارد میشود، توجه به طول عمر کارکرد و عوض کردن به موقع تسمه تایم که در کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات موتور گفته شده، ضروری است. مراحل عوض کردن تسمه تایم در موتور هر خودرو متفاوت و تابع روش کتاب راهنمای تعمیرات موتور است، بنابراین پیش از هر کاری برای عوض کردن تسمه تایم، مطالعه دقیق این روش ضروری است.

### بودمان ۵

#### باز و بسته کردن سیستم مولد قدرت

به مجموعه کارهایی که برای جداسازی سیستم مولد قدرت و متعلقات جانبی آن از روی خودرو انجام میشود، باز کردن موتور گویند.

برای باز کردن موتور از روی خودرو، ضروری است برخی تجهیزات جانبی مانند، اتصالات الکتریکی، لوله های رابط مدار خنک کاری و اتصالات مکانیکی موتور به بدنه یا شاسی (دسته موتور) جدا شود.

#### ۱- تخلیه مایعات موتور، جعبه دنده و دیفرانسیل در خودروهای جلو محرک:

##### ضرورت تخلیه مایعات موجود در موتور هنگام باز کردن چیست؟

برای حفظ ایمنی و بهداشت محیط کار برپایه کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات، لازم است قبل از باز کردن موتور، مایعات داخل موتور تخلیه شود. برای نمونه در صورت عدم توجه به این موضوع، خالی شدن روغن جعبه دنده (خودروهای جلومحرک) و مایع سیستم خنک کننده، باعث لغزندگی و آلودگی سطح کارگاه می شود. همچنین تخلیه نکردن کامل مایع سیستم خنک کننده هنگام باز کردن موتور منجر به مخلوط شدن مایع خنک کاری با روغن موتور می شود.

**نکته:** تفکیک و نگهداری هر یک از مایعات با هدف حفظ محیط زیست و بازیافت، از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

#### ۲- جدا کردن تجهیزات جانبی: قبل از باز کردن موتور از روی خودرو، می بایست نسبت به جدا کردن موارد زیر اقدام شود.

##### اتصالات الکتریکی

لوله های انتقال مایع خنک کننده، بنزین، آگزوز

تجهیزات و متعلقات جانبی متصل به موتور مانند پمپ هیدرولیک فرمان، کمپرسور کولر

به طور کلی می توان باز کردن موتور را به دو بخش آماده سازی خودرو برای باز کردن موتور از روی آن و باز کردن موتور از روی خودرو تقسیم بندی کرد.

**نکته:** در برخی خودروها برای اینکه خارج کردن موتور از محفظه آن به آسانی انجام شود لازم است در موتور از خودرو جدا شود. برای این کار، مانند شکل ۳-۹، پیش از جدا کردن آن، لولای کشویی در موتور را علامت گذاری کرده تا هنگام بستن دوباره، در جای درست خود قرار گیرد.

#### باز کردن اتصالات موتور از روی خودرو

با توجه به جلومحرک یا عقب محرک بودن خودرو باید پلوسها، جعبه دنده و دسته موتورها باز شوند.

#### دسته موتور:

دسته موتورها از مهم ترین مستهلک کننده های نوسانات و ضربه های موتور خودرو هستند که بین موتور و بدنه خودرو قرار می گیرند و و از انتقال مستقیم لرزش ها و ضربه های موتور به بدنه خودرو جلوگیری کنند. علاوه بر اینکه دسته موتور واسطه قرار گرفتن موتور روی بدنه خودرو است، عاملی برای کاهش و از بین بردن لرزش ها و ضربه های موتور به بدنه خودرو نیز است. این لرزش ها و ضربه ها بیشتر ناشی از شرایط جاده، شتاب گیری سریع، ترمز ناگهانی، عوض کردن دنده و نیز لرزش ها و ضربه ها در زمان روشن بودن موتور است. در هر خودرو از چندین دسته موتور در طرح ها و جنس های متفاوت استفاده شده است. تعداد دسته موتورهای استفاده شده در هر خودرو به نوع قرار گرفتن موتور در محفظه موتور و طراحی و کاربرد آن خودرو بستگی دارد. در شکل ۶-۹ چند نمونه از انواع دسته موتور دیده می شود. انواع دسته موتورهای متداول در دو نوع لاستیکی و هیدرولیکی وجود دارد.

## باز کردن موتور از خودروی جلو محرک

پس از انجام دادن مراحل جداسازی تجهیزات جانبی، برای بازکردن موتور خودروهای جلو محرک، عموماً اقدامات زیر انجام میشود.

- ۱) بازکردن پلوس ها از روی خودرو
- ۲) بازکردن اتصالات کالچ و اهرم های تعویض دنده
- ۳) به کارگیری جک موتور درآر برای خارج کردن موتور

## بازکردن موتور از خودروی عقب محرک

برای بازکردن موتور خودروهای عقب محرک نیازی به بازکردن جعبه دنده همراه موتور نیست. از اینرو عموماً ابتدا موتور از جعبه دنده جدا شده و سپس موتور باز میشود.

## فصل دوم: نکات مهم سرویس و نگهداری خودروهای سواری پایه دهم کد ۲۱۰۴۹۰

- ۱- یک خودرو افزون بر ایجاد حرکت، باید دارای ویژگی هایی مانند ایمنی، پایداری، راحتی، کاهش آلاینده های زیست محیطی و میزان مصرف سوخت، تولید توان بالاتر، زیبایی ظاهری و مانند آنها باشد.
- ۲- فضا و محیط کارگاهی بسته به اینکه درچه سطحی از فعالیت های تعمیرات باشد باید استاندارد ها و ویژگی هایی از نظر فضا و امکانات، نیروی انسانی، ایمنی و بهداشت و... داشته باشد تا به بهره برداری بهینه برسد.
- ۳- ویژگی های نظام آراستگی: کنترل و اصلاح دائمی سازمان دهی نظم، ترتیب و پاکیزگی. آموزش عادات و توانایی هایی برای انجام یک وظیفه خاص. دور ریختن زوائد و پاکیزه کردن اشیاء از آلودگی ها و مواد خارجی. قرار دادن اشیاء در مکان های مناسب و مرتب به گونه ای که بتوان از آنها بهترین استفاده را کرد.
- ۴- ابزارهای مخصوص: ابزارهایی که برای انجام فعالیتی مشخص استفاده میشوند را ابزارهای مخصوص گویند. مثل: فنر جمع کن سوپاپ - بلبرینگ کش - رینگ جمع کن - فیلتر بازکن -
- ۵- انواع اتصالات قطعات: در صنعت، معمولاً برای اتصال دو قطعه از روشهای گوناگون اتصال استفاده میشود. به طور کلی میتوان این اتصالات را به صورت زیر دسته بندی کرد:



- ۶- از نکات بسیار مهم در اتصالات پیچ و مهره‌های، توجه به اندازه گشتاور سفت کردن پیچ یا مهره است. زیرا در صورت بی توجهی به گشتاور مجاز، ممکن است پیچ، مهره یا قطعات اتصالی آسیب ببینند. این گشتاور مجاز به مواردی مانند جنس، مقاومت کششی (گرید پیچ یا مهره) و ابعاد پیچ یا مهره بستگی دارد.
- ۷- سفت کردن اتصالات در اندازه گشتاور سفارش شده، از کارکرد های تورک متر است و توانایی تنظیم اندازه های متفاوت گشتاور را دارد.
- ۸- در صنعت برای اندازه گیری ابعاد و فاصله نیاز به ابزار دقیق تر از خط کش است که شامل ابزار های اندازه گیری دقیق دستی، کولیس و میکرومتر است.
- ۹- سیستم فرمان: از سیستم فرمان برای بررسی جهت حرکت خودرو و هدایت آن به صورت مطلوب و پایدار در مسیر دلخواه راننده استفاده می شود. سیستم فرمان برای انتقال نیروی دست راننده به چرخ های فرمان پذیر، نیازمند بخش های نشان داده شده در شکل زیر است. این بخش ها افزون بر انتقال نیروی دست راننده به چرخ ها، گشتاور نیروی دست راننده را نیز افزایش می دهند تا فرمان دهی به چرخ ها با نیروی کمتری انجام شود.

- ۱۰- هدف های بررسی و آچار کشی سیستم های مختلف خودرو: افزایش ایمنی سرنشینان - پیشگیری از نشستی سیالات مختلف خودرو - کاهش هزینه های تعمیرات و نگهداری - پیشگیری از خرابی ناشی از شل شدن و پارگی اتصالات
- ۱۱- هدف های بررسی آچار کشی سیستم: بررسی وضعیت ظاهری جعبه فرمان و نشستی آنها - بررسی وضعیت ظاهری و درستی کارکرد سیبک های فرمان - بررسی سفت بودن اتصالات مکانیکی پیچ و مهره- بررسی وضعیت ظاهری و درستی کارکرد بوش ها و گردگیر ها
- ۱۲- هدف از آچار کشی خودرو، بررسی ظاهری و سفت بودن اتصالات مکانیکی و پیچ و مهره ای آن است.
- ۱۳- هدف های بررسی و آچار کشی اتصالات مدار های الکتریکی خودرو: بررسی اتصالات مثبت و منفی. بررسی ظاهری فیوز ها. بررسی عایق بندی دسته سیم. بررسی سفت بودن اتصالات منفی به موتور و بدنه.
- ۱۴- انتقال توان: برای انتقال توان از محوری به محور دیگر روشهای گوناگونی وجود دارد. انتخاب روش انتقال توان به عوامل مختلفی از جمله میزان توان انتقالی، فضای مورد نیاز، فاصله بین مولد قدرت (محرک) و مصرف کننده (محرک)، هزینه طراحی، آلودگی های صوتی و غیره بستگی دارد.
- ۱۵- انتقال توان با تسمه و پولی: اندازه توان انتقالی در مکانیزم تسمه و پولی به چه عواملی بستگی دارد؟ و امروزه یکی از روش های رایج انتقال توان از محوری به محور دیگر استفاده از مکانیزم تسمه و پولی است، مکانیزم انتقال توان با تسمه و پولی حداقل دارای سه عضو است.
- یکی از معایب انتقال توان با تسمه و چرخ تسمه ایجاد لغزش احتمالی بین قطعات است. با توجه به این نکته که عامل اصلی انتقال توان با تسمه و پولی، نیروی اصطکاک بین تسمه و پولی ها است، بنابراین با افزایش نیروی اصطکاک بین این دو قطعه میتوان از لغزش بین آنها جلوگیری کرد تا بیشترین انتقال توان انجام شود.
- ۱۶- تسمه ها: در مکانیزم انتقال توان با تسمه و پولی، از تسمه به عنوان واسطه انتقال توان بین محورها استفاده میشود. به طور کلی تسمه های مورد استفاده در سیستم انتقال توان به تجهیزات جانبی موتور مانند شکل ۵-۲ به سه گروه زیر تقسیم میشوند:
- ۱- تسمه های دوزنقه ای ۲- تسمه های شیاردار ۳- تسمه های دندانه دار
- ۱۷- وظیفه دریافت توان از محور محرک یا تولید کننده توان، از وظایف پولی محرک است
- ۱۸- اهم واحد مربوط به مقاومت الکتریکی است.
- ۱۹- تجهیزات جانبی در همه خودرو ها یکسان نیستند و معمولاً شامل مواردی مانند الترانزور، کمپرسور کولر و پمپ فرمان هیدرولیک می شوند.
- ۲۰- علل خرابی اجزا مکانیزم انتقال توان با تسمه: پارگی یا کنده شدگی. صاف و صیقلی شده. آغشته شدن با روغن. ترک خوردگی
- ۲۱- علل کلی خرابی مکانیزم تسمه ها
- تنظیم نشدن کشش تسمه ها
- هم راستا نبودن پولی ها
- خارج از مرکز بودن پولی ها و هرز گرد ها
- خرابی های مکانیکی قطعات
- ۲۲- هم راستا نبودن پولی ها: قرار نگرفتن دو پولی محرک و متحرک در یک راستا را هم راستا نبودن گویند. همانگونه که گفته شد. هم راستا نبودن پولی ها یکی از عیوب مکانیزم ای انتقال توان با تسمه و پولی است، که دارای دو نوع هم راستا نبودن محوری و زاویهای (عمودی و افقی) است
- ۲۳- نکات مهم بازکردن تسمه و متعلقات آن:
- ۱ در زمان شل کردن تسمه سفت کن برای خارج کردن تسمه کارکرده توجه به جهت شل شدن تسمه سفت کن ضروری است زیرا در صورت جابه جایی تسمه سفت کن در خلاف جهت شل شدن، احتمال آسیب دیدن آن زیاد خواهد بود.

۲ بهتر است هنگام جایگزین کردن تسمه ها، وضعیت ظاهری و عملکرد پولی ها، هرزگردها و تسمه سفت کن ها نیز بررسی شود تا در صورت نیاز آنها نیز عوض شوند. گفتن این نکته ضروری است، بیشتر شرکتهای سازنده سفارش میکنند تا همزمان با عوض کردن تسمه های تجهیزات جانبی (معمولا عوض کردن تسمه ها هر ۴ سال یکبار انجام میشود) پولیها، هرزگردها و تسمه سفت کن ها نیز عوض شوند.

۳ توجه به اندازه و جهت بستن تسمه روی پولی ها بسیار مهم است، زیرا بستن تسمه در جهت عکس، طول عمر آن را کاهش میدهد.

۲۴- اصطکاک خشک و تر: هر گاه دو جسم بدون واسطه با هم در تماس باشند اصطکاک به وجود آمده را اصطکاک خشک می نامند. ولی اگر بین دو جسم ماده سومی مانده روغن یا آب وجود داشته باشد اصطکاک به وجود آمده را اصطکاک تر می نامند

۲۵- هرچه میزان اسیدی بودن مایع خنک کننده در موتور بیشتر باشد خوردگی در مدار افزایش می یابد.

۲۶- مهمترین ویژگی های روغن موتور مناسب عبارت اند از

خنک کاری . جلوگیری از زنگ زدگی و خوردگی قطعات . مقاومت بالا در برابر اکسید شدن . شست و شو دهنده ضد رسوب . نقطه ریزش پایین . ثابت بودن مقدار گرانیروی . جلوگیری از سایش قطعات .

۲۷- انواع روغن موتور:

نوع روغن	ویژگی
معدنی (مینرال)	روغنی که از تصفیه نفت خام به دست می آید. موتورهای با تکنولوژی قدیمی از این نوع روغن استفاده می کردند.
سنتتیک	روغنی که از ترکیبات شیمیایی ساخته می شود و به دلیل مزایایی که نسبت به روغن معدنی دارد در سالیان اخیر کاربرد آن در خودروها افزایش یافته است. این روغن ها کارکرد طولانی تری دارند.
نیمه سنتتیک	مخلوطی از روغن سنتتیک با روغن معدنی است. این نوع روغن، کیفیت روغن های سنتتیک را ندارد اما نسبت به روغن معدنی عملکرد بهتری دارد. این روغن نسبت به روغن سنتتیک ارزان تر است.

۲۸- از عوامل ایجاد ارتعاش موتور: ضربه به ارتعاش داخل سیلندر های موتور

۲۹- تخلیه روغن موتور به دو روش زیر انجام میشود: ۱ تخلیه دستی ۲ تخلیه با دستگاه ساکشن

۳۰- باید قبل از باز کردن موتور خودرو به جدا کردن این قسمت ها اقدام کنیم اتصالات الکتریکی . لوله های مایع خنک کننده بنزین ، اگزوز . تجهیزات و متعلقات جانبی مسطح به موتور مانند پمپ هیدرولیک فرمان ، کمپرسور کولر .

۳۱- هنگام تخلیه روغن جعبه دنده و دیفرانسیل توجه به نکات زیر ضروری است.

مدت زمان کارکرد روغن جعبه دنده و دیفرانسیل

استفاده از دستور تخلیه روغن نوشته شده در کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات

توجه به نکات ایمنی در زمان قرار دادن خودرو روی چال سرویس و یا جک بالا

بررسی روغن تخلیه شده از نظر وجود پلیسه و ناخالصی در آن

بررسی ظاهری پیچ تخلیه و واشر آن و اطمینان از سالم و تمیز بودن آن

بستن پیچ تخلیه با گشتاور گفته شده در جای خود پس از تخلیه کامل روغن

۳۲- سرریز ( اضافه کردن ) و هواگیری: اگر سطح مایع هیدرولیک فرمان کمتر از حد مورد نظر باشد، پس از بررسی دلایل کاهش مایع هیدرولیک ( و در صورت لزوم تعمیر آن ) باید مقدار آن را تا سطح استاندارد ( بین MIN و MAX ) تنظیم کرد. دقت شود هنگام سرریز (افزودن) روغن، خودرو در سطح افقی قرار گرفته باشد.

۳۳- روش تخلیه و پرکردن مایع هیدرولیک فرمان: برای تخلیه مایع هیدرولیک فرمان، می توان از روش دستی یا از دستگاه تعویض مایع هیدرولیک فرمان (ساکشن) استفاده کرد که در حال حاضر روش دستی متداول است.

نکته: برخلاف عوض کردن روغن موتور که ابتدا می توان آن را کاملاً تخلیه و سپس پر کرد، کار تخلیه و پرکردن مدار هیدرولیک فرمان به صورت پیوسته و با هم انجام می شود؛ به این معنی که هیچ گاه نباید مدار فرمان هیدرولیک از مایع خالی باشد، زیرا ممکن است علاوه بر نفوذ هوا به مدار، اجزای سیستم آن نیز آسیب ببینند.

۳۴- اتصالات الکتریکی در مدار سیم کشی خودرو: کانکتور. اینتر کانکتور. گره

۳۵- بررسی اندازه pH مایع خنک کننده

۱- با استفاده از مولتی متر

۲- با استفاده از pH سنج:

۳۶- روشهای نشت یابی مدار خنک کاری: برای نشتیابی مدار خنک کاری موتور سه روش وجود دارد:

۱ بازدید ظاهری

۲ آزمایش تحت فشار

۳ آزمایش با لامپ مخصوص

۳۷- موتورهای احتراق داخلی: اساس کار موتورهای احتراقی تبدیل انرژی شیمیایی سوخت به انرژی گرمایی (انفجاری) و در نهایت تبدیل آن به انرژی مکانیکی است.

موتورهای احتراقی به دو دسته بزرگ احتراق داخلی و خارجی تقسیم میشوند. در موتورهای احتراق داخلی، احتراق در فضای مشخص و بسته ای انجام میشود.

۳۸- بررسی توان، فشار کمپرس و نشتی سیلندرها: یکی از مراحل عیب یابی، بررسی توان خروجی تک تک سیلندرها است. برای این کار روشهای گوناگونی وجود دارد. لرزش

موتور بیشتر به علت یکسان نبودن توان سیلندرها موتور ایجاد میشود، که ناشی از عیبهای سیستم سوخت و هوارسانی به سیلندرها، سیستم جرقه شمع ها و عیبهای مکانیکی

موتور است. روش ساده بررسی بالانس بودن قدرت موتور، از کار انداختن جرقه تک تک شمعها (این کار با دستگاه عیب یاب نیز امکانپذیر است.) یا انزکتورها و سپس توجه به نتایج

آنها است.

۳۹- علت عوض کردن وایر شمع ها چیست؟ وظیفه وایر شمع، انتقال ولتاژ زیاد از کوئل به شمع است، بنابراین قطع نبودن و میزان عایق بودن این و وایرها در ارسال ولتاژ به

شمع بسیار مهم است. در اثر انتقال ولتاژ به شمع احتمال سوختگی و قطع وایر و افزایش مقاومت آن وجود دارد، همان طور که پیش از این گفته شد با آزمایش اهمی از مقدار

مقاومت وایرها می توان آگاه شد ولی میزان عایق بندی وایر، به آزمایش ولتاژ بالا نیاز دارد که در مباحث آتی تشریح می شود.

۴۰- دسته موتور: دسته موتورها از مهم ترین مستهلک کننده های نوسانات و ضربه های موتور خودرو هستند که بین موتور و بدنه خودرو قرار می گیرند و از انتقال مستقیم

لرزش ها و ضربه های موتور به بدنه خودرو جلوگیری کنند. علاوه بر اینکه دسته موتور واسطه قرار گرفتن موتور روی بدنه خودرو است، عاملی برای کاهش و از بین بردن لرزش

ها و ضربه های موتور به بدنه خودرو نیز است. این لرزش ها و ضربه ها بیشتر ناشی از شرایط جاده، شتاب گیری سریع، ترمز ناگهانی، عوض کردن دنده و نیز لرزش ها و ضربه

ها در زمان روشن بودن موتور است.