

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَآلِ مُحَمَّدٍ وَعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



سرویس و نگهداری خودروهای سواری

رشته مکانیک خودرو

گروه مکانیک

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه دهم دوره دوم متوسطه





وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



- نام کتاب:** سرویس و نگهداری خودروهای سواری - ۲۱۰۴۹۰
- پدیدآورنده:** سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
- مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:** دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش
- شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:** امیربهادر بهادران، علی مکی‌نیری، صیاد نصیری، داود توانا، بهروز خطیبی، ولی‌الله رفیعی، فرشید نوری و مرتضی نیازی (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
- مدیریت آماده‌سازی هنری:** صیاد نصیری، علی مکی‌نیری، امیربهادر بهادران، داود توانا، بهروز خطیبی، ولی‌الله رفیعی، فرشید نوری و مرتضی نیازی (اعضای گروه تألیف) - صیاد نصیری (ویراستار فنی)
- شناسه افزوده آماده‌سازی:** اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
- نشانی سازمان:** مجید ذاکری یونسی (مدیر هنری) - سیدعلی موسوی (طراح گرافیک و طراح جلد) - مهلا مرتضوی (صفحه‌آرا) - نسرین اصغری (عکاس) - سیدمرتضی میرمجیدی (رسام)
- ناشر:** تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)
تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
وب سایت: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir
- چاپخانه:** شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران-کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج-خیابان ۶۱ (داروپخش)، تلفن: ۵- ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰
صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵
- سال انتشار و نوبت چاپ:** شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
چاپ نهم ۱۴۰۳

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



اگر یک ملتی نخواهد آسیب ببیند باید این ملت اولاً با هم متحد باشد، و ثانیاً در هر کاری که اشتغال دارد آن را خوب انجام بدهد. امروز کشور محتاج به کار است. باید کار کنیم تا خودکفا باشیم. بلکه انشاءالله صادرات هم داشته باشیم. شما برادرها الآن عبادت‌تان این است که کار نکنید. این عبادت است.

امام خمینی «قَدِّسَ سِرُّهُ»

- پودمان ۱: بازدیدهای خودرو و تعویض تسمه‌های تجهیزات جانبی موتور : ۱
- واحد یادگیری ۱: شایستگی آچارکشی مجموعه‌های خودرو ۲
- واحد یادگیری ۲: شایستگی تعویض تسمه‌های تجهیزات جانبی موتور ۴۱
- پودمان ۲: تعویض روغن‌های موتور: ۶۳
- واحد یادگیری ۳: شایستگی تعویض روغن موتور ۶۴
- واحد یادگیری ۴: شایستگی تعویض روغن جعبه دنده ۸۹
- پودمان ۳: تعویض مایعات خودرو: ۱۰۱
- واحد یادگیری ۵: شایستگی تعویض مایع هیدرولیک فرمان ۱۰۲
- واحد یادگیری ۶: شایستگی تعویض مایع هیدرولیک ترمز ۱۱۷
- واحد یادگیری ۷: شایستگی تعویض مایع خنک کننده موتور ۱۳۱
- پودمان ۴: عیب‌یابی مقدماتی سیستم مولد قدرت: ۱۵۹
- واحد یادگیری ۸: شایستگی عیب‌یابی مقدماتی سیستم مولد قدرت ۱۶۰
- پودمان ۵: بازکردن و بستن سیستم مولد قدرت: ۲۰۷
- واحد یادگیری ۹: شایستگی باز کردن و بستن سیستم مولد قدرت روی خودرو ۲۰۸

سخنی با هنرجویان عزیز

وضعیت دنیای کار و تغییرات در فناوری، مشاغل و حرفه‌ها، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش را بر آن داشت تا محتوای کتاب‌های درسی را در ادامه پایه‌های پیشین براساس نیاز کشور خود و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی تغییر دهد. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش و ارزشیابی براساس شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی به‌طور صحیح و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در این برنامه برای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته شده است:

۱ شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار

۲ شایستگی‌های غیرفنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده

۳ شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات

۴ شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر

بر این اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است. برای تألیف هر کتاب درسی بایستی مراحل زیادی پیش از آن انجام پذیرد.

این کتاب نخستین کتاب کارگاهی است که خاص رشته مکانیک خودرو تألیف شده است و شما در طول سه سال تحصیلی پیش‌رو پنج کتاب مشابه دیگر ولی با شایستگی‌های متفاوت آموزش خواهید دید. دست‌یابی شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت در شغل و حرفه برای آینده بسیار ضروری است و پایه‌ای برای دیگر دروس می‌باشد. هنرجویان عزیز سعی کنید تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در کتاب را به‌دست آورده و فرا گیرید.

کتاب درسی «سرویس و نگهداری خودروهای سواری» شامل ۵ پودمان است و هر پودمان دارای واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر پودمان می‌توانید به شایستگی‌های مربوط به آن پودمان برسید. افزون بر این کتاب درسی، شما می‌توانید از بسته آموزشی نیز استفاده کنید.

فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای، حفاظت از محیط زیست و شایستگی‌های یادگیری مادام‌العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی‌های فنی طراحی و در کتاب درسی و بسته آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش کنید این شایستگی‌ها را در کنار شایستگی‌های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیت‌های یادگیری به کار گیرید.

رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است بنابراین توصیه‌ها و تأکیدات هنرآموز محترم درس را در خصوص رعایت این نکات که در کتاب آمده است در انجام مراحل کاری جدی بگیرید.

برای انجام فعالیت‌های موجود در کتاب می‌توانید از کتاب همراه هنرجو استفاده نمایید.

امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی‌تان، گام‌های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

امروزه بهبود و رشد زنجیره تبدیل دانش به ارزش یکی از مهم‌ترین دلایل رشد اقتصادی کشورهای توسعه یافته قلمداد می‌شود. اولین گام اساسی دستیابی به زنجیره تبدیل دانش به ارزش پایدار، توجه اساسی و نهادینه کردن اخلاق مهندسی و حرفه‌ای می‌باشد که به‌وسیله این رکن، نیروی انسانی متعهد به عنوان موتور پیشران اقتصاد دانش بنیان تربیت و فعال شده و چرخ اقتصاد کشور قدرتمندتر از پیش دوران خواهد کرد، بنابراین در این کتاب تلاش شده تا از هر روشی برای نهادینه کردن اخلاق مهندسی و حرفه‌ای و در صدر آن توجه جدی به حفظ محیط زیست استفاده شود و به همه همکاران گرامی و دلسوز سفارش می‌شود که برای رشد و تعالی میهن عزیزمان، در همه بخش‌های کتاب حاضر، اخلاق مهندسی و حرفه‌ای را به هنرجویان عزیز که آینده سازان این مرز و بوم هستند آموزش دهند. از طرفی کاهش مصرف سوخت و آلاینده‌های زیست‌محیطی، افزایش پایداری خودرو، افزایش راحتی سرنشین و افزایش سطح ایمنی و امنیت خودرو از مهم‌ترین اهداف طراحان و پژوهشگران حوزه خودرو می‌باشد که این موضوع باعث پیچیدگی بیش از پیش سیستم‌های گوناگون خودرو شده است. از این‌رو دستیابی به سطحی پر محتوا از دانش فنی و مهارتی بخش‌ها و سیستم‌های گوناگون، اولین گام اساسی برای دستیابی به سطوح بالاتر فناوری‌های در حال پیشرفت این سیستم‌ها می‌باشد.

در پایان هدف از زنجیره تبدیل دانش به ارزش، کارآفرینی، ایجاد رونق اقتصادی و ارزش افزوده می‌باشد. که این موضوع نیز بدون در نظر گرفتن اقتصاد مهندسی امکان پذیر نخواهد بود. پس تلاش شده است تا در بخش‌های مختلف مجموعه حاضر با ارائه نمونه‌هایی از این موضوع، مقصد نهایی زنجیره تبدیل دانش به ارزش نیز مورد توجه واقع شود.

استفاده بهینه از منابع موجود علاوه بر جلوگیری از هدر رفتن انرژی باعث کاهش آثار مخرب زیست‌محیطی نیز می‌شود. یکی از راه‌های استفاده بهینه از منابع، رعایت نکات مربوط به سرویس و نگهداری دستگاه‌های مختلف می‌باشد.

پایان سخن، مجموعه حاضر با رویکردی حاوی مطالب مذکور در ۵ پودمان گردآوری شده است. پودمان اول شامل بازدیدهای خودرو و تعویض تسمه‌های تجهیزات جانبی موتور، پودمان دوم شامل تعویض روغن‌های خودرو، پودمان سوم شامل تعویض مایعات خودرو است. در پودمان چهارم روش عیب‌یابی مقدماتی سیستم مولد قدرت است و در پودمان پایانی باز کردن و بستن سیستم مولد قدرت از روی موتور بررسی شده است.

بنابراین سفارش می‌شود که فراگیران عزیز به عنوان سرمایه‌های اصلی کشور، با توکل به خداوند متعال و صبر و حوصله، مندرجات این مجموعه را به صورت کامل و دقیق مطالعه کرده تا درکی عمیق از مطالب ارائه شده، به‌دست آید و زمینه دست‌یابی به اقتصاد دانش بنیان فراهم شود. از همه هنرآموزان زحمتکش و عزیز نیز درخواست می‌شود با عنایت خاص، مؤلفین را از معایب و نارسایی‌های موجود در کتاب که ممکن است از نظر دور مانده باشد مطلع کرده و هرگونه نظر صائب خود را به این دفتر ارسال کنند.





پودمان ۱

بازدیدهای خودرو و تعویض تسمه‌های تجهیزات جانبی موتور



از موارد تعمیراتی بخش‌های مختلف خودرو که با وجود اهمیت بالای آن توجه ویژه‌ای به آن نمی‌شود می‌توان به بازدیدهای دوره‌ای، آچارکشی و عوض کردن تسمه‌های تجهیزات جانبی اشاره کرد. توجه خاص به این موارد باعث کاهش هزینه‌هایی مانند تعمیرات و افزایش ایمنی بهره‌بری خودرو می‌شود. در این بخش به بررسی و بیان آچارکشی بخش‌های گوناگون و عوض کردن تسمه‌های جانبی موتور پرداخته می‌شود.

واحد یادگیری ۱: شایستگی آچارکشی مجموعه‌های خودرو

آیا تا به حال پی برده‌اید؟

- شناخت محیط کار و استانداردهای آن چه تأثیراتی در فرایند انجام کار دارد؟
 - آیا آشنایی با ادوات و تجهیزات کارگاهی در روند تعمیرات تأثیرگذار است؟
 - آچارکشی درست و دقیق بخش‌های مختلف خودرو چه تأثیری بر ایمنی بهره‌بردار در خودرو دارد؟
 - آچارکشی درست و دقیق بخش‌های مختلف خودرو چه تأثیری بر کاهش آلاینده‌گی محیط‌زیست و کاهش هزینه‌های تعمیرات دارد؟
- همانگونه که یک خودرو دارای اجزا، قطعات و مجموعه‌های مختلف و پیچیده‌ای است، تعمیر و سرویس بخش‌های 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 فعالیت‌های مهم در سرویس‌های دوره‌ای خودروها می‌توان به آچارکشی و بازدید بخش‌های مختلف آن اشاره کرد. انجام آچارکشی و بازدید در بازه‌های مختلف و منظم باعث کاهش هزینه‌های تعمیرات، کاهش آلاینده‌گی‌های زیست‌محیطی و افزایش ایمنی خودرو می‌شود.
- از این‌رو 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 بخش‌های مختلف خودرو پرداخته می‌شود.

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری و کسب شایستگی در آچارکشی مجموعه‌های خودرو، هنرجویان خواهند توانست اطلاعات مورد نیاز برای آچارکشی مجموعه‌های خودرو را از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات، به‌دست آورند.

سیستم‌های 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 به‌کارگیری خودرو بیشتر ایجاد حرکت و جابه‌جایی 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 جابه‌جایی، برای دستیابی به اهداف گوناگونی مانند افزایش راحتی و ایمنی سرنشین انجام می‌شود. شکل ۱-۱ روند کامل شدن خودروهای سواری را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۱-۱ روند کامل شدن خودرو



شکل ۱-۲-۱ سیستم‌های گوناگون خودرو



امروزه یک خودرو افزون بر ایجاد حرکت، باید دارای ویژگی‌هایی مانند ایمنی، پایداری، راحتی، کاهش آلاینده‌های زیست‌محیطی و میزان مصرف سوخت، تولید توان بالاتر، زیبایی ظاهری و مانند آنها باشد. به دست آوردن این ویژگی‌ها به طراحی بخش‌های گوناگون برای خودرو نیازمند است.

با استفاده از کتاب کار و فناوری سال نهم و راهنمایی هنرآموز جدول زیر را پر کنید.

جدول ۱-۱- معرفی بخش‌ها و سیستم‌های مختلف خودرو

نام بخش	وظایف	تصویر	نام بخش	وظایف	تصویر
شاسی		ترمز	.....
بدنه		
.....		سیستم‌های الکتریکی	.....
.....	انتقال توان از موتور به چرخ‌های خودرو		سیستم‌های الکترونیکی	.....
.....		تزیینات و ایمنی	.....

بررسی سیستم‌های خودرو و وظایف آنها

- ۱ نقشه محیط کارگاه خود را رسم کنید.
- ۲ چارت اداری هنرستان خود را بنویسید.
- ۳ سیستم‌ها و بخش‌های گوناگون خودروهای موجود در کارگاه را شناسایی کنید.

فعالیت
کارگاهی



استفاده از تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.

ایمنی



ویژگی‌های کارگاه فناوری (تعمیرگاه) خودرو

کدامیک از دو فضای کارگاهی نشان داده شده در شکل ۳-۱ به عنوان محیط تعمیرگاهی مناسب‌تر است؟



فضای کارگاهی ...



فضای کارگاهی ...

شکل ۳-۱- مقایسه دو نوع فضای کارگاهی

فضا و محیط کارگاهی بسته به اینکه در چه سطحی از فعالیت‌های تعمیراتی باشد (سرویس اولیه، تعمیرات کامل، تعمیرگاه شخصی و یا نمایندگی مجاز)، باید استانداردها و ویژگی‌هایی از نظر فضا و امکانات، نیروی انسانی، ایمنی و بهداشت و غیره داشته باشد تا به بهره‌برداری 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 می‌شود.

تعمیرگاه‌های خودرو

در شکل ۱-۴ نمونه‌ای از یک تعمیرگاه مجاز و عکس بخش‌های آن آورده شده است.



بخش تعمیرگاهی



پذیرش و نمایشگاه



فروشگاه قطعات

شکل ۱-۴-۱- نمایشگاه مجاز و بخش‌های آن

جدول ۱-۲- سطح فعالیت انواع تعمیرگاه‌ها

سطح فعالیت	انواع تعمیرگاه‌ها
انجام دادن سرویس‌های ساده تا تعمیرات اساسی و تخصصی خودرو	تعمیرگاه‌های شخصی
انجام دادن سرویس‌های ساده تا تعمیرات اساسی و تخصصی بخشی از خودرو برای محصولات یک شرکت سازنده خودرو	عاملیت‌های مجاز
انجام دادن سرویس‌های اولیه تا تعمیرات اساسی و تخصصی خودرو، فروش قطعات، فروش خودرو برای محصولات یک شرکت سازنده خودرو	نمایندگی‌های مجاز



با مراجعه به سایت شرکت‌های خودروساز، درباره شرایط و استانداردهای دریافت امتیاز نمایندگی مجاز دو شرکت مختلف خودروساز پژوهش کنید.

درباره چارت سازمانی نمایندگی مجاز و روش تعامل مشتری با نمایندگی پژوهش کنید.

با مراجعه به تعمیرگاه‌های شخصی و مجاز، فضای کارگاهی و چیدمان آنها را بررسی کنید، و جدول زیر را پر کرده و به سؤالات پاسخ دهید.

جدول ۳-۱- مشخصات فضای انواع تعمیرگاه

نمایندگی	عاملیت مجاز	شخصی	نوع تعمیرگاه
.....	مساحت کل
.....	مساحت محوطه تعمیرات
.....	مساحت انبار قطعات و ابزار
.....	مساحت دفتر
.....	سرویس بهداشتی و رخت‌کن
.....	محل نگهداری قطعات عوض شده (داغی) و دور ریختنی

- آیا مسائل ایمنی در تعمیرگاه رعایت شده است؟
- آیا استفاده یا عدم استفاده از نکات ایمنی و زیست‌محیطی تأثیری در کارکرد تعمیرکاران داشته است؟
- روش گردش کار در تعمیرگاه‌های مجاز خودرو چگونه است؟

نظام آراستگی 5S

نظام آراستگی که نخستین بار توسط ژاپنی‌ها انجام شد، در محیط کار، پیشگیری از حوادث و افزایش بهره‌وری را در پی دارد.



شکل ۵-۱- نظام آراستگی

اجرای 5S برای رسیدن به چندین هدف مانند ایمنی و بهداشت، بهره‌وری، صرفه‌جویی در هزینه‌ها، افزایش کیفیت، پیشگیری از خرابی‌ها و افزایش عمر وسایل و تجهیزات است.

با مطالعه مقاله‌های اینترنتی و کتاب‌های مستند آموزشی محیط کار، دربارهٔ تکنیک‌های 5S (آراستگی محیط کار) پژوهش کنید.

پژوهش



تجهیزات ایمنی و علائم ایمنی و بهداشتی

نمادهای جدول زیر بیانگر چه مفهومی است؟

رعایت نکات ایمنی و بهداشتی در محیط‌های کارگاهی از مسائل بسیار مهم است و احتمال بروز سانحه و صدمات جانی را برای کارکنان کم می‌کند. از این رو استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی متناسب با کارهای مختلف لازم است.

جدول ۴-۱ نمونه‌هایی از تجهیزات ایمنی کار را نشان می‌دهد.

جدول ۴-۱- نمادهای ایمنی و بهداشتی

.....



با استفاده از کتاب همراه هنرجو و راهنمایی هنرآموز جدول زیر را پر کنید.

جدول ۵-۱- تجهیزات ایمنی شخصی و کارگاهی

کاربرد	نام	تصویر	کاربرد	نام	تصویر
.....	گوشی صداگیر		.....	لباس کار	
.....	کفش ایمنی		.....	عینک محافظ	
.....	ماسک تنفسی		.....	دستکش کارگاهی	

برای یکسان‌سازی شیوه‌نامه‌های ایمنی و بهداشتی در محیط‌های کاری از نمادهایی استفاده می‌شود که هر یک بیانگر مفهوم ایمنی و بهداشتی ویژه‌ای هستند. این نمادها معمولاً در بخش‌های مختلف کارگاه و روی دستگاه‌ها و تجهیزات مختلف نصب می‌شوند. جدول زیر چند نمونه از این نمادها را نشان می‌دهد.

جدول ۶-۱- نمادهای ایمنی و بهداشتی

				نماد
.....	.....	.....	.....	مفهوم نماد

نمونه‌های دیگری از نمادهای ایمنی و بهداشتی مربوط به کارگاه مکانیک خودرو را با مراجعه به مراکز تعمیراتی یا سایت‌های اینترنتی پیدا کنید و آنها را با بیان کاربردها در کلاس ارائه کنید.



تجهیزات کارگاهی

با مقایسه دو تصویر زیر چه نتیجه‌ای می‌توان گرفت؟



تجهیزات نامناسب



تجهیزات مناسب

شکل ۶-۱- انجام دادن کار با استفاده از تجهیزات کارگاهی مناسب و نامناسب

امروزه به‌کارگیری تجهیزات کارگاهی مناسب در تعمیرگاه‌ها از موارد بسیار ضروری در تعمیرات است که در برخی مواقع بدون آنها، تعمیرات و ارائه سرویس غیرممکن یا بسیار دشوار می‌شود. از این رو شناخت این گونه تجهیزات و روش کاربری آنها لازم و ضروری است. جدول ۷-۱ نمونه‌هایی از این گونه تجهیزات را نشان می‌دهد.

با نوشتن کاربری هر تجهیزات جدول زیر را پر کنید.

جدول ۷-۱- تجهیزات کارگاهی

			
..... جرثقیل	..... پرس هیدرولیکی	..... شبکه پنوماتیک	..... جک بالابر خودرو
			
..... دستگاه ساکشن روغن	..... کمد ابزار و میز کار	..... مخزن ذخیره مایعات	..... اگزوز فن

کار کلاسی





تجهیزات و ابزارهای موجود در کارگاه را به صورت جدول زیر لیست کرده و قیمت هرکدام از آنها را با مراجعه به بازار ابزارآلات و تجهیزات کارگاهی (به صورت حضوری و اینترنتی) به دست آورید.

جدول ۸-۱- قیمت تجهیزات کارگاهی

نام ابزار و تجهیزات	قیمت	نام ابزار و تجهیزات	قیمت
جک دو ستون	اگزوز فن	.....
جک چهارستون	جعبه بکس	.....
کمپرسور باد و تجهیزات جانبی آن	مجموعه کامل آچارهای رینگی و تخت	.....
جک موتور در آر	دستگاه عیب یاب	.....

- برآورد کنید که یک تعمیرگاه شخصی برای شروع به کار چه میزان تجهیزات کارگاهی و ابزارآلات نیاز دارد و هزینه آنها چقدر است؟
- آیا می توان از فروش ابزارآلات و تجهیزات کارگاهی درآمدزایی کرد؟

ابزارهای عمومی



کاربرد ابزار مناسب روی هر یک از گزینه های زیر چه تأثیری دارد؟
 الف) کاهش زمان ب) کاهش هزینه ج) کاهش آسیب فردی و کارگاهی د) افزایش هزینه اولیه تهیه ابزار



برای انجام کارهای سرویس، تنظیم و تعمیرات مکانیکی، همواره باید ابزارهای گوناگون و مناسب به کار برد. به کار بردن ابزار نامناسب هنگام کار، می‌تواند صدمه دیدن قطعات مورد تعمیر، ابزار و تعمیرکار را در پی داشته باشد. برخی از این ابزارها که کاربرد عمومی دارند را ابزارهای عمومی مکانیکی می‌گویند. جدول ۹-۱ نمونه‌هایی از ابزارهای عمومی را نشان می‌دهد که برخی از آنها برای باز کردن و بستن اتصالات پیچ و مهره‌ای و آچارکشی مناسب است.

جدول ۹-۱- ابزارهای عمومی

کاربرد	نام ابزار	شکل ابزار
.....	انبر قفلی	
.....	چکش پلاستیکی و فلزی	
.....	جعبه بکس	
.....	پیچ گوشتی	
.....	آچار تخت	
.....	آچار رینگی	
.....	آچار یک سر تخت - یک سر رینگی	
.....	آچار بکس فرم، آلن، دو سو، چهارسو، شش پر	

جدول ۱-۱-۱ برخی نکات لازم در به کارگیری تعدادی از ابزارها

روش نادرست	روش درست	
		آچار بوکس
		آچار رینگی
 <p data-bbox="160 1201 679 1263">بزرگتر بودن نوک پیچ گوشتی، کوچکتر بودن نوک پیچ گوشتی، سرپیچ‌ها را خراب می‌کند. پیچ گوشتی را خراب می‌کند.</p> 		پیچ گوشتی
  	  	انبرها

روش نادرست	روش درست	
 <p>فک قابل تنظیم با وارد کردن نیرو از آچار دور می شود و موجب خرابی آچار می شود.</p>	<p>فک ثابت</p>  <p>جهت وارد کردن نیرو</p>  <p>فک قابل تنظیم با وارد کردن نیرو به سوی آچار فشرده می شود.</p>	آچار فرانسه
 <p>جا زدن نادرست دسته سوهان</p>	  <p>محکم کردن و خارج کردن دسته سوهان</p>	سوهان
	 <p>اگر خط برخورد چکش با میخ در راستای خط محوری آنها نباشد، چکش زاویه دار برخورد کرده و میخ را کج می کند.</p> 	چکش

از نکات بسیار مهم در آچارکشی، توجه به گشتاور مجاز پیچ‌ها و مهره‌ها است. از این رو برای سفت کردن این اتصالات در اندازه گشتاور سفارش شده، از آچاری به نام تورک‌متر مانند شکل ۷-۱، استفاده می‌شود. این آچار توانایی تنظیم اندازه‌های متفاوت گشتاور را دارد. بنابراین می‌توان با تنظیم گشتاور لازم برای هر پیچ یا مهره، آنها را به اندازه گفته شده در کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات سفت کرد.



شکل ۷-۱ انواع مختلف تورک‌متر

ابزارهای اندازه‌گیری

برای اندازه‌گیری کمیت‌ها از ابزارهای ویژه‌ای استفاده می‌شود. در جدول ۱۱-۱، نمونه‌هایی از این ابزارهای اندازه‌گیری که در فرایند عیب‌یابی خودرو نیز کاربرد فراوان دارند، آورده شده است.

جدول زیر را پر کنید.

کار کلاسی



جدول ۱۱-۱ ابزارهای اندازه‌گیری

نام ابزار	شکل ابزار	نام ابزار	شکل ابزار
.....		
.....		
دستگاه عیب‌یاب خودرو		
.....		دستگاه آنالیز گازهای خروجی موتور خودرو	

ابزار اندازه‌گیری دقیق چیست؟

در صنعت برای اندازه‌گیری ابعاد و فاصله نیاز به ابزار دقیق‌تر از خط‌کش (که در بیشتر موارد با دقت ۱ میلی‌متر ساخته می‌شوند) است. از متداول‌ترین ابزار اندازه‌گیری دقیق دستی، کولیس و میکرومتر است.

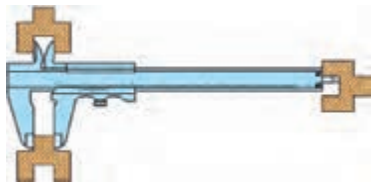


میکرومتر



کولیس

شکل ۸-۱- ابزار اندازه‌گیری دقیق



شکل ۹-۱- اندازه‌گیری با کولیس

- کولیس‌ها و میکرومترها در دو سیستم اندازه‌گیری میلی‌متری و اینچی ساخته می‌شوند.
- کولیس برای اندازه‌گیری ابعاد خارجی، داخلی و عمق قطعات، قابل استفاده است.

نکته



فیلم



روش اندازه‌گیری با کولیس

کار کلاسی



جدول زیر را پر کنید.

جدول ۱۲-۱- اندازه‌گیری با کولیس

اندازه مشخص شده	نوع و دقت کولیس	تصویر
.....	میلی‌متری با دقت $\frac{1}{20}$ یا ۰/۰۵ میلی‌متر	
.....	میلی‌متری با دقت $\frac{1}{50}$ یا ۰/۰۲ میلی‌متر	

ابزارهای مخصوص

ابزارهایی که برای انجام فعالیتی مشخص استفاده می‌شوند را ابزارهای مخصوص گویند. معرفی کامل ابزارهای مخصوص در کتاب‌های راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو بیان شده است.



بلبرینگ‌کش



فتر جمع‌کن سوپاپ



فیلتر بازکن



رینگ جمع‌کن

شکل ۱۰-۱- برخی از ابزارهای مخصوص خودرو

کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات

برای به‌دست آوردن اطلاعات سرویس و تعمیرات یک خودرو از چه مراجعی می‌توان استفاده کرد؟ کدام یک از این مراجع دارای اعتبار بیشتری هستند؟

الف) اینترنت

ب) مکانیک ماهر

ج) کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو

د) کتاب‌های عمومی مکانیک خودرو

شرکت‌های سازنده خودرو برای انجام سرویس‌ها و تعمیرات، راهنمای تعمیرات آن خودرو را منتشر می‌کنند. معمولاً در کتاب‌های راهنمای تعمیرات، همه نکات لازم برای سرویس و نگهداری و تعمیرات بخش‌های گوناگون خودرو گفته می‌شود. این کتاب راهنما به یک نوع خودرو اختصاص دارد و برای استفاده مطلوب از آن باید با روش استفاده از آن آشنا شد. شکل ۱-۱۱ بخش‌های گوناگون کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات را نشان می‌دهد.



شکل ۱۱-۱. نمونه‌ای از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو

نکته



برخی شرکت‌های آموزشی برای هماهنگ‌سازی تعمیرات و سرویس‌ها، اقدام به چاپ کتاب راهنمای تعمیرات خودرو می‌کنند. مرجع نگارش این کتاب‌ها، کتاب راهنمای تعمیرات اصلی شرکت‌های خودروساز است. به هر حال بهتر است هنگام سرویس و تعمیرات، از کتاب راهنمای تعمیرات شرکت تولیدکننده خودرو استفاده شود و در صورت دسترسی نداشتن به آنها، از کتاب‌های کمکی به شرط اطمینان از درستی مطالب آنها، استفاده شود.

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

- ۱ نوع و سال تولید خودرو را حتماً مدنظر داشته باشید، چون ممکن است دو خودرو از یک نوع، در سال‌های مختلف تولید شده باشند و تجهیزات آنها نسبت به یکدیگر تغییر کرده باشد.
- ۲ با توجه به حجم زیاد مطالب سرویس و تعمیر، شرکت‌های خودروساز برای دسترسی آسان به مطالب، آنها را در بخش‌های مختلف گردآوری می‌کنند. برای نمونه می‌توان به بخش‌هایی مانند تعمیر موتور یا تعمیر جعبه دنده دستی اشاره کرد.
- ۳ پیش از انجام هرگونه سرویس یا تعمیر، باید مقررات ایمنی و نکات مربوط به تجهیزات، ابزارها و محیط‌زیست را رعایت کرد.
- ۴ کتاب راهنمای سرویس یا تعمیرات مناسب خودرو را انتخاب کنید و اطلاعات لازم را از بخش موردنظر به‌دست آورید. این نکات شامل دستور کار سرویس و نگهداری، باز کردن و بستن و تنظیم قطعات، اندازه‌گشتاور اتصالات پیچ و مهره‌ای، ابزارهای مورد نیاز و مانند آن است.



با مراجعه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروی موجود در کارگاه، زمان و کیلومتر سرویس‌های دوره‌ای و بازدیدهای آن را به دست آورده و جدول ۱۳-۱ را پر کنید.

جدول ۱۳-۱ زمان و کیلومتر سرویس‌های دوره‌ای خودرو

خودرو		خودرو		خودرو		سرویس و بازدید
زمان	کیلومتر	زمان	کیلومتر	زمان	کیلومتر	
.....	عوض کردن تسمه تایم موتور خودرو
.....	عوض کردن شمع‌های موتور
.....	بازدید سطح روغن جعبه دنده
.....	بازدید لنت‌های ترمز



- ۱ با مراجعه به سایت اینترنتی چند خودروساز، امکان دسترسی به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروهای تولیدی را بررسی کنید.
- ۲ با مراجعه به چند تعمیرگاه شخصی، بررسی کنید آیا تعمیرکاران از کتاب راهنمای سرویس تعمیرات استفاده می‌کنند؟ در صورت استفاده کردن یا استفاده نکردن، دلایل‌شان را یادداشت و در کلاس درباره آنها گفت‌وگو کنید.

بازدیدهای دوره‌ای

آیا بررسی و بازدید بخش‌های گوناگون خودرو در بازه‌های زمانی مختلف نیاز است؟ چرا؟ مجموعه‌های 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 سیستم‌ها دارای طول عمر محدود و مشخصی هستند که با در نظر گرفتن بازه‌های زمانی بازدید، می‌توان این قطعات را جایگزین کرد. فاصله زمانی بازدیدها بسته به نوع خودرو متفاوت است. از این رو نمی‌توان برای همه خودروها مانند یک برنامه زمان‌بندی یکسان کار کرد. بهترین مرجع برای پی بردن به تعداد و زمان بازدیدهای دوره‌ای خودرو، مراجعه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات آن است. انجام سرویس‌های دوره‌ای به صورت منظم کاهش آلاینده‌های زیست‌محیطی و مصرف سوخت، افزایش ایمنی و پایداری خودرو، آماده به کار بودن همیشگی خودرو، کاهش هزینه‌های تعمیرات و مانند آن را در پی خواهد داشت.



در صورت دسترسی نداشتن به کتاب سرویس و تعمیرات یک خودرو، از کدام روش یا روش‌های زیر می‌توان به سرویس‌های دوره‌ای و زمان آنها پی برد؟

الف) دفترچه راهنمای مشتری
ب) مراجعه به سایت شرکت خودروساز
ج) استفاده از اطلاعات تعمیرکار
د) دفترچه راهنمای خودروهای دیگر

آشنایی با ابزار و تجهیزات کارگاهی

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی

- ۱ پس از آشنایی با بخش‌های مختلف کارگاه و تجهیزات کارگاهی مانند جک بالابر، پرس هیدرولیک، سیستم پنوماتیکی (بکس بادی و...)، اگزوز فن، جرثقیل و...، کارهای متناسب با هر یک از تجهیزات را انجام دهید.
- ۲ شناسایی ابزارهای کارگاهی و کارهای متناسب با هر ابزار را انجام دهید.
- ۳ با توجه به کتاب راهنمای نصب و راه‌اندازی، ادوات مدار سیستم پنوماتیکی (بکس بادی و...) موجود در کارگاه را تنظیم و نصب کنید.
- ۴ با به کارگیری تکنیک ۵S (ساماندهی Seiri - پاکیزه‌سازی Seiso - نظم و ترتیب Seiton - استانداردسازی Sekitsu - انضباط Shitsuke) آراستگی محیط کار خود را انجام دهید.

کار
کارگاهی

شکل ۱۲-۱- استفاده از کمربند ابزار

- ۱ به کارگیری تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- ۲ هرگز ابزارهای نوک تیز مثل خار بازکن و سمبه‌نشان را در جیب لباس کار نگذارید.
- ۳ بازه‌های زمانی معین از درستی عملکرد دقیق سوپاپ کنترل فشار مخزن کمپرسور باد و تخلیه آب آن مطمئن شوید.
- ۴ هنگام بالا بردن خودرو با جک، حتماً از ضامن‌های تعبیه شده روی آن استفاده کنید.
- ۵ برای آسان انجام شدن کار و جلوگیری از آسیب دیدن قطعه کار و اپراتور دستگاه پرس هیدرولیک، از فیکسچر مناسب استفاده کنید.

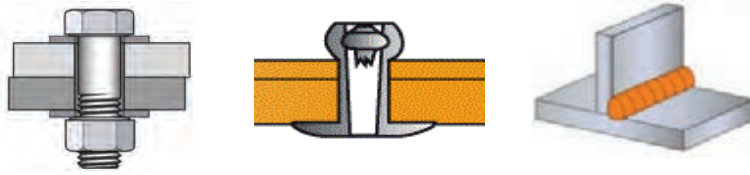
ایمنی

نکات
زیست‌محیطی

برای کاهش آلودگی صوتی محیط کار، فیلتر خفه‌کن صدا روی کمپرسور باد بسته شود.

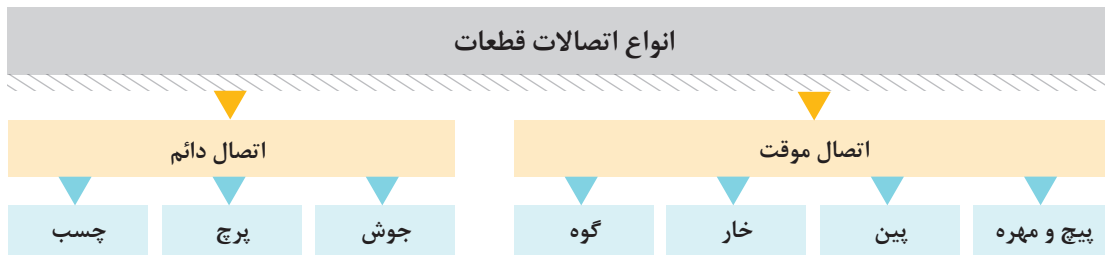
انواع اتصالات قطعات

چه تفاوتی بین اتصال قطعه‌های نشان داده شده در شکل ۱-۱۳، می‌بینید؟



شکل ۱-۱۳- انواع اتصال

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



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. جدول ۱-۱۴، نمونه‌هایی از انواع مختلف پیچ و مهره را نشان می‌دهد.

اطلاعات جدول زیر را پر کنید.

کار کلاسی



جدول ۱-۱۴- نمونه‌هایی از انواع مختلف پیچ و مهره و واشر

کاربرد	نام	تصویر	کاربرد	نام	تصویر
.....	پیچ و مهره اتصالات قوی		اتصال قطعات فلزی و پلیمری با ضخامت کم	.....
.....	پیچ آلن خور		.....	پیچ اتصالات ضعیف	
.....	پیچ و مهره یک سر درگیر		.....	پیچ و مهره اتصالات ضعیف	
.....	پیچ اتصالات قوی		.....	پیچ‌های مخصوص تنظیم	
واشر تخت: واشرهای فنری و ستاره‌ای: برای قفل کردن اتصالات پیچ و مهره‌ای	انواع واشر در اتصالات پیچ و مهره‌ای		به منظور تطابق اتصال دو قطعه به یکدیگر	.....



پیش از آشنایی با ابزار اندازه‌گیری ابعادی، یادآور می‌شویم که در صنعت به‌طور کلی دو سیستم اندازه‌گیری ابعادی متریک و اینچی وجود دارد.

رابطه تبدیل ابعاد در دو سیستم متریک و اینچی عبارت است از: $۲۵/۴$ میلی‌متر = ۱ اینچ
در سیستم متریک ۱ میلی‌متر را می‌توان به ۱۰ یا ۱۰۰ یا ۱۰۰۰ قسمت تقسیم کرد.
(به $۰/۰۰۱$ میلی‌متر، یک میکرومتر گفته می‌شود).

در سیستم اینچی، ۱ اینچ را می‌توان به ۸ ، ۱۶ ، ۳۲ ، ۶۴ و ۱۲۸ قسمت تقسیم کرد.
اطلاعات تکمیلی در کتاب دانش فنی پایه و همراه هنرجو در دسترس می‌باشد.

استانداردهای پیچ و مهره

تفاوت‌های بین پیچ و مهره‌های میلی‌متری و اینچی در چیست؟

الف) ارتفاع پیچ

ب) قسمت آچارخور پیچ

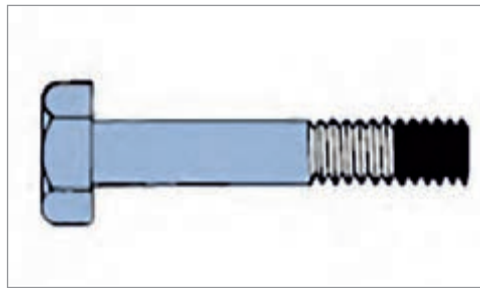
ج) گام و رزوه پیچ و مهره

د) قطر پیچ

پیچ و مهره‌ها دارای دو استاندارد میلی‌متری و اینچی هستند و تفاوت آنها در قسمت آچارخور و رزوه است. از این رو برای شناسایی پیچ‌های میلی‌متری و اینچی، به‌خصوص در قسمت رزوه، از ابزار شابلون دنده مانند شکل ۱۴-۱، استفاده می‌شود.



شابلون شناسایی پیچ و مهره‌های اینچی و میلی‌متری



آچارخور و رزوه پیچ

شکل ۱۴-۱- شناسایی رزوه پیچ



- ۱ چگونه پیچ یا مهره مشخصی را که نیاز داریم پیدا کنیم؟
- ۲ چگونه از سالم بودن پیچ یا مهره مطمئن شویم؟
- ۳ چه لزومی به دانستن اینچی یا میلی‌متری بودن پیچ‌ها و مهره‌ها است؟
- ۴ درباره درست بودن رزوه‌های پیچ نو و یکسان بودن آن با پیچ کارکرده گفت‌وگو کنید.



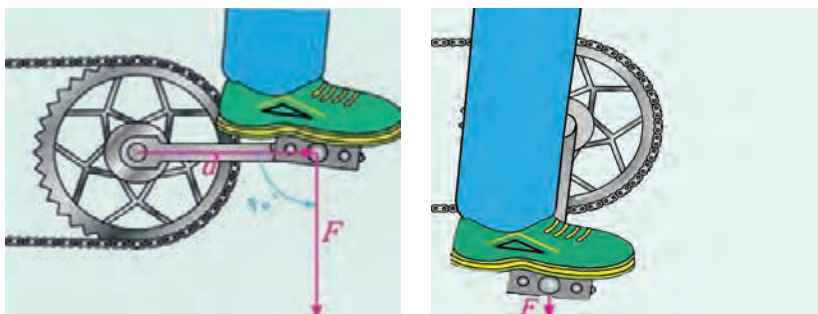
اندازه‌های میلی متری و اینچی جدول ۱۵-۱ را به یکدیگر تبدیل کنید.

جدول ۱۵-۱- تبدیل واحد

.....	۱۴	.....	۲۸	.....	۱۳	میلی متر (mm)
$\frac{1}{2}$	.....	$\frac{3}{4}$	.....	۰/۳	.....	اینچ (in)

نیرو و گشتاور

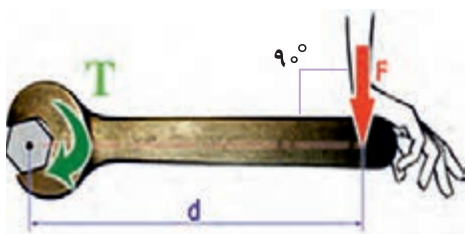
تفاوت بین نیرو و گشتاور با توجه به شکل (۱۵-۱) چیست؟



شکل ۱۵-۱- نیرو و گشتاور

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 می‌شود.
N.m	گشتاور: عامل مؤثر در گشتن هر جسم به دور محوری که حول آن می‌چرخد را گشتاور نیرو می‌نامند. گشتاور یک کمیت فیزیکی است که در حرکت چرخشی، به بزرگی نیرو و راستا و سو (جهت) و محل اعمال نیرو بستگی دارد.

با توجه به شکل ۱۶-۱، گشتاور اعمالی به پیچ یا مهره از حاصل ضرب بخشی از نیرو که به دسته آچار عمود است در طول دسته آچار به دست می‌آید.



شکل ۱۶-۱- نیرو و گشتاور

$$T = \text{گشتاور بر حسب (N.m)}$$

$$F = \text{نیرو بر حسب (N)} \quad T = F \times d$$

$$d = \text{فاصله محل اعمال نیرو (m)}$$

برای نمونه: نیروی یک نیوتن در بازوی یک متر، گشتاور ۱ N.m

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

ایجاد می‌کند.

از نکات بسیار مهم در اتصالات پیچ و مهره‌ای، توجه به اندازه گشتاور سفت کردن پیچ یا مهره است. زیرا در صورت بی‌توجهی 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.

کار کلاسی



آیا با دیدن علائم روی پیچ و مهره و اندازه آنها می‌توان به گشتاور مجاز آنها پی برد؟ چگونه؟

عیوب اتصالات پیچ و مهره‌ای



شکل ۱۷-۱ پیچ سالم و معیوب

چه تفاوتی بین دو پیچ نشان داده شده در شکل روبه‌رو دیده می‌شود؟

در اتصالات پیچ و مهره‌ای بی‌توجهی به اندازه گشتاور لازم، اندازه رزوه و استفاده از ابزارهای نادرست در باز کردن و بستن پیچ و مهره‌ها، باعث بروز آسیب می‌شود. جدول ۱۶-۱ نمونه‌هایی از عیوب این اتصالات را نشان می‌دهد.

جدول ۱۶-۱ را پر کنید.

کار کلاسی



جدول ۱۶-۱ عیوب پیچ و مهره‌ای و علل آن

شکل	عیب	علل بروز عیب
	کش آمدن پیچ	۱- خستگی پیچ ۲- ۳-
	هرز شدن پیچ و مهره	.....
	بریدن پیچ	.....
	آسیب دیدگی رزوه‌های پیچ یا مهره	۱- انتخاب نامناسب پیچ یا مهره از لحاظ گام یا نوع رزوه و قطر آن ۲- بستن نادرست (رزوه به رزوه بودن)
	آسیب دیدگی آچارخور	.....


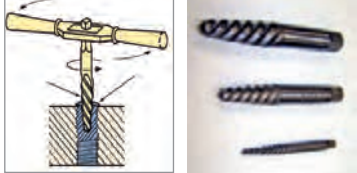
همان گونه که اشاره شد، از عیوب اتصال های پیچ و مهره ای، بریده شدن پیچ و باقی ماندن آن در داخل قطعه است و برای بیرون آوردن آن از قطعه کار به ابزارهایی مانند جدول ۱۷-۱ نیاز داریم.

جدول ۱۷-۱ را پر کنید.

کار کلاسی



جدول ۱۷-۱- ابزارهای درآوردن پیچ بریده در قطعات

کاربرد	نام ابزار	تصویر
درآوردن پیچ های بریده ای که بالاتر از سطح قطعه کار باشد. (قسمتی از پیچ معیوب قابل دسترس باشد).	ابزار باز کردن پیچ دو سر رزوه	
درآوردن پیچ های بریده شده ای که از سطح قطعه کار بالاتر نباشد.	قلاویز چپ گرد و قلاویز گردان	

درباره روش های دیگر درآوردن پیچ بریده شده از قطعه کار گفت و گو کنید.

کار کلاسی



- ۱ برای بررسی اندازه گشتاور اتصالات پیچ و مهره ای از تورک متر درجه ای یا دیجیتالی استفاده می شود.
- ۲ سفارش می شود برای بازکردن و بستن پیچ و مهره میلی متری از آچارهای معادل اینچی یا برعکس استفاده نشود، زیرا به قسمت آچار خور پیچ یا مهره آسیب می رساند.

نکته



آیا می توان به جز استفاده از نسبت (۲۵/۴ میلی متر = ۱ اینچ) راهکار ساده تری برای تبدیل تقریبی آچارهای اینچی به میلی متری بیان کرد؟

فکر کنید



به کارگیری ابزارهای اندازه گیری

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - جک بالابر - انواع تورک متر

- ۱ با استفاده از انواع کولیس اندازه گیری قطعات را انجام دهید.
- ۲ با استفاده از کولیس، تفاوت اندازه آچارخوَر آچارهای میلی متری با اینچی متناظر آنها (برای نمونه آچار ۱۳ میلی متر و ۱/۲ اینچ) را مقایسه کنید.
- ۳ معادل یابی آچارهای میلی متری به اینچی و برعکس را با روش تقریبی (کارگاهی) انجام دهید.
- ۴ انواع اتصالات پیچ و مهره ای و استانداردهای آنها را در بخش های گوناگون خودرو شناسایی کنید.
- ۵ با استفاده از ابزار شابلون دنده، شناسایی پیچ ها و مهره های اینچی و میلی متری را انجام دهید.
- ۶ پیچ های بریده شده در قطعات را با ابزار مخصوص از قطعه کار بیرون بیاورید.

کار
کارگاهی



ایمنی



شکل ۱۸-۱- استفاده از تجهیزات ایمنی

- به کارگیری تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- هنگام انجام کار برای جلوگیری از نفوذ پلیسه قطعات در دست و بریده شدن آن با اشیای تیز، از دستکش کار مناسب استفاده کنید.
- هنگام انجام کار دریل کاری برای بیرون آوردن پیچ های بریده شده، استفاده از عینک مخصوص الزامی است.

پلیسه قطعات و پیچ و مهره معیوب را در کف کارگاه رها نکنید و در پایان کار، محیط کار را تمیز کنید.

نکات

زیست محیطی



بررسی و آچارکشی سیستم مولد قدرت

چه لزومی برای آچارکشی سیستم مولد قدرت خودرو وجود دارد؟
آچارکشی سیستم های گوناگون خودرو در بازه های زمانی مختلف به دلایل زیر انجام می شود.

هدف های بررسی و آچارکشی سیستم های مختلف خودرو

کاهش هزینه های
تعمیرات و نگهداری

پیشگیری از نشتی
سیالات مختلف خودرو

پیشگیری از خرابی ناشی از
شل شدن و پارگی اتصالات

افزایش ایمنی خودرو و
سرنشینان



۱ درباره نمونه‌هایی از دلایل گفته شده آچارکشی، در کلاس گفت‌وگو کنید.

۲ در بررسی و آچارکشی سیستم مولد قدرت کدام نکات باید مدنظر قرار داده شود؟

به‌طور کلی می‌توان اهداف آچارکشی سیستم مولد قدرت را به‌صورت زیر نشان داد.

هدف‌های بررسی و آچارکشی سیستم مولد قدرت

بررسی ظاهری اجزای موتور

نشستی‌بایی

سفت بودن اتصالات پیچ و مهره‌ای

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. به‌طور کلی برخی از بخش‌های قابل توجه برای آچارکشی سیستم مولد قدرت، مانند شکل ۱۹-۱ است.



اتصالات شیلنگ‌های بنزین



اتصالات منیفولد هوا و دود



اتصالات در سوپاپ



اتصالات دسته موتورها

شکل ۱۹-۱- بخش‌های گوناگون سیستم مولد قدرت برای آچارکشی



- ۱ با مراجعه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات، گشتاور لازم برای موارد بیان شده در شکل ۱۹-۱ را برای خودروی موجود در کارگاه به دست آورید.
- ۲ با توجه به شکل ۱۹-۱، محل‌های احتمالی نشی سیستم مولد قدرت و محل قرارگیری دسته موتورها در خودروی موجود یا در ماکت آموزشی را مشخص کنید.

آچارکشی سیستم مولد قدرت



بررسی و آچارکشی سیستم مولد قدرت

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - جک بالابر - انواع تورک متر

- ۱ با به دست آوردن اطلاعات مورد نیاز از کتاب سرویس و نگهداری، اتصالات سیستم مولد قدرت خودروی موجود در کارگاه را بررسی و آچارکشی کنید.
- ۲ سالم بودن دسته موتور خودروهای موجود در کارگاه را بررسی کنید.



- به کارگیری تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- هنگام انجام کار برای جلوگیری از نفوذ پلیسه قطعات در دست و بریده شدن آن با اشیای تیز، از دستکش کار مناسب استفاده کنید.
- هنگام آچارکشی قطعات و اتصالات نزدیک استارت و دینام، کابل منفی باتری را جدا کنید.
- هرگز از بکس بادی برای آچارکشی استفاده نکنید.
- با توجه به محل قرار گرفتن پیچ یا مهره، آچار مناسب انتخاب کنید.

پلیسه قطعات و پیچ و مهره معیوب را در کف کارگاه رها نکنید و در پایان کار، محیط کار را تمیز کنید.



سیستم انتقال قدرت

شکل ۱-۲۰، تقسیم‌بندی و نمای کلی انواع گوناگون سیستم‌های انتقال قدرت را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۲۰- اجزای اصلی سیستم انتقال قدرت



کلاچ

چه تفاوت‌هایی بین انواع سیستم‌های انتقال قدرت نشان داده شده در شکل ۱-۲۱ دیده می‌شود؟ با توجه به تقسیم‌بندی‌های سیستم انتقال قدرت می‌توان اجزای اصلی این سیستم را مانند شکل ۱-۲۱ تقسیم‌بندی کرد.

کار کلاسی



مجموعه جعبه دنده



دیفرانسیل



مجموعه پلوس‌ها



میل گاردان

شکل ۱-۲۱- بعضی از اجزای سیستم انتقال قدرت

بررسی و آچارکشی سیستم انتقال قدرت

بررسی و آچارکشی سیستم انتقال قدرت شامل موارد زیر است:

اهداف بررسی و آچارکشی سیستم انتقال قدرت

بررسی وضعیت ظاهری پلوس‌ها و گردگیر آنها

بررسی وضعیت ظاهری نگهدارنده‌های جعبه دنده

بررسی نشستی روغن جعبه دنده و دیفرانسیل

بررسی سفت بودن اتصالات مکانیکی و پیچ و مهره ای

با مراجعه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروی موجود در کارگاه، گشتاور پیچ‌های قسمت‌های گوناگون سیستم انتقال قدرت را بنویسید.

پژوهش



بررسی و آچارکشی سیستم انتقال قدرت

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی، جک بالابر، انواع تورک متر

با به دست آوردن اطلاعات مورد نیاز از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات، اتصالات سیستم انتقال قدرت خودروی موجود در کارگاه را بررسی و آچارکشی کنید.

کار
کارگاهی



ایمنی



شکل ۲۲-۱- استفاده از آچار نامناسب

- به کارگیری تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- هنگام انجام کار برای جلوگیری از نفوذ پلیسه قطعات در دست و بریده شدن آن با اشیای تیز، از دستکش کار مناسب استفاده کنید.
- هرگز از بکس بادی برای آچارکشی استفاده نکنید.
- با توجه به محل قرار گرفتن پیچ یا مهره، آچار مناسب انتخاب کنید.

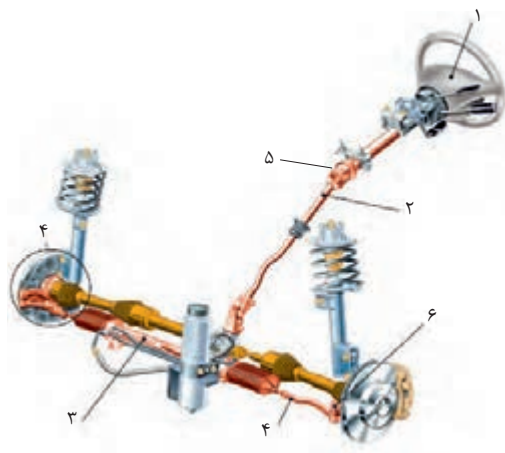
پلیسه قطعات و پیچ و مهره معیوب را در کف کارگاه رها نکنید و در پایان کار، محیط کار را تمیز کنید.

نکات
زیست محیطی



سیستم فرمان

از سیستم فرمان برای بررسی جهت حرکت خودرو و هدایت آن به صورت مطلوب و پایدار در مسیر دلخواه راننده استفاده می‌شود. سیستم فرمان برای انتقال نیروی دست راننده به چرخ‌های فرمان‌پذیر، نیازمند بخش‌های نشان داده شده در شکل ۲۳-۱ است. این بخش‌ها افزون بر انتقال نیروی دست راننده به چرخ‌ها، گشتاور نیروی دست راننده را نیز افزایش می‌دهند تا فرمان‌دهی به چرخ‌ها با نیروی کمتری انجام شود.



(۱) غربیلک فرمان

(۲) ستون فرمان

(۳) جعبه فرمان

(۴) مکانیزم و اهرم‌بندی اتصال فرمان

(۵) چهارشاخ فرمان

(۶) سیبک فرمان

بخش‌های سیستم فرمان برای انتقال نیروی دست به چرخ‌ها

شکل ۲۳-۱- ساختمان کلی سیستم فرمان

امروزه برای کاهش نیروی دست راننده هنگام چرخش غربیلک فرمان، از سیستم فرمان با توان کمکی هیدرولیکی یا الکتریکی استفاده می‌شود که شکل ۱-۲۴ نمونه‌هایی از سیستم‌های فرمان را نشان می‌دهد. در این نوع فرمان‌ها، علاوه بر مکانیزم‌های مکانیکی فرمان، قطعات و اجزای هیدرولیکی و الکتریکی نیز به آنها افزوده می‌شود.



فرمان هیدرولیکی



فرمان الکتریکی



فرمان الکتروهیدرولیکی

شکل ۱-۲۴- انواع سیستم فرمان

اجزا و بخش‌های گوناگون سیستم فرمان نشان داده شده در شکل ۱-۲۴ را با ماکت آموزشی یا با خودروی موجود در کارگاه، مقایسه کرده و نقاط مشترک و تفاوت‌های آنها را بیان کنید.

کار کلاسی



بررسی و آچارکشی سیستم فرمان

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

هدف‌های بررسی و آچارکشی سیستم فرمان

بررسی وضعیت ظاهری و درستی کارکرد بوش‌ها و گردگیرها

بررسی سفت بودن اتصالات مکانیکی و پیچ و مهره‌ای

بررسی وضعیت ظاهری و درستی کارکرد سیبک‌های فرمان

بررسی وضعیت ظاهری جعبه فرمان و نشستی آنها

با مراجعه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروی موجود در کارگاه، جدول ۱-۱۸ را پر کنید.

کار کلاسی



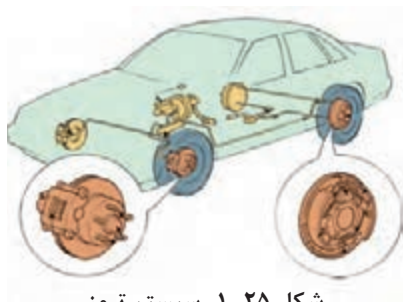
جدول ۱-۱۸- میزان گشتاور پیچ‌های اتصال سیستم فرمان

عنوان	اندازه گشتاور	عنوان	اندازه گشتاور
پیچ‌های اتصال جعبه فرمان به بدنه	پیچ‌های سیبک فرمان به محور چرخ	.....
مهره یا پیچ اتصال غربیلک به میل فرمان	پیچ‌های چهارشاخ فرمان	.....



۱. درباره مزایا و معایب سیستم فرمان هیدرولیک پژوهش کنید.
۲. درباره انواع دیگر سیستم‌های فرمان با توان کمکی، مانند الکتروهیدرولیکی و الکتریکی پژوهش کنید.

سیستم ترمز



شکل ۲۵-۱- سیستم ترمز

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

اجزا و بخش‌های گوناگون سیستم ترمز نشان داده شده در شکل ۲۵-۱، را با ماکت آموزشی یا خودروی موجود در کارگاه، مقایسه کرده و نقاط مشترک و تفاوت‌های آنها را بیان کنید.



بررسی و آچارکشی سیستم ترمز

آیا تاکنون به خطرات ناشی از بازدید نکردن از سیستم ترمز خودرو اندیشیده‌اید؟



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

هدف‌های بررسی و آچارکشی سیستم ترمز

بررسی ظاهری
شیلنگ‌های بوستر

بررسی اتصالات پدال ترمز

بررسی نشتی سیستم
هیدرولیک ترمز

سفت بودن اتصالات
مکانیکی و پیچ و مهره‌ای



با مراجعه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروی موجود در کارگاه، جدول زیر را پر کنید.

جدول ۱۹-۱- میزان گشتاور پیچ‌های اتصال ترمز

فعالیت	اندازه گشتاور	فعالیت	پاسخ
اندازه گشتاور پیچ‌های اتصال سیلندر چرخ‌ها به محور چرخ	حرکت آزاد پدال ترمز	.....
زمان عوض کردن مایع هیدرولیک ترمز	زمان بازدید لنت‌های ترمز	.....

بررسی و آچارکشی سیستم ترمز، فرمان

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - جک بالابر - انواع تورک‌متر

- ۱ با به دست آوردن اطلاعات مورد نیاز از کتاب سرویس و تعمیرات، سیستم فرمان خودروی موجود در کارگاه را بررسی و آچارکشی کنید.
- ۲ با به دست آوردن اطلاعات مورد نیاز از کتاب سرویس و تعمیرات، سیستم ترمز خودروی موجود در کارگاه را بررسی و آچارکشی کنید.



شکل ۲۶-۱- جداکردن اتصالات منفی بدنه

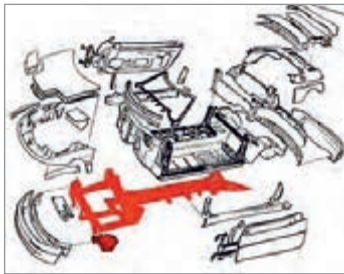
- به کارگیری تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- هنگام انجام کار برای جلوگیری از نفوذ پلیسه قطعات در دست و بریده شدن آن با اشیای تیز، از دستکش کار مناسب استفاده کنید.
- هنگام آچارکشی قطعات و اتصالات استارت و دینام، کابل منفی باتری را جدا کنید.
- هرگز از بکس بادی برای آچارکشی استفاده نکنید.
- از مناسب بودن سطح مایع ترمز در زمان بازدید و آچارکشی قسمت ترمز مطمئن شوید.
- از نداشتن نشتی (حتی به اندازه بسیار کم) در سیستم ترمز خودرو مطمئن شوید.
- با توجه به محل قرار گرفتن پیچ یا مهره، آچار مناسب انتخاب کنید.



- پلیسه قطعات و پیچ و مهره معیوب را در کف کارگاه رها نکنید و در پایان کار، محیط کار را تمیز کنید.
- از ریخته شدن مایع هیدرولیک ترمز روی زمین در زمان بازدید سیستم ترمز خودداری کنید.



به بخشی از خودرو که اتاق روی آن متصل می‌شود و برای تحمل بار و وزن بدنه و بالابردن استحکام، مورد استفاده قرار می‌گیرد، شاسی گویند. شکل ۲۷-۱ تقسیم‌بندی کلی انواع شاسی را نشان می‌دهد.



شاسی نیمه جداشدنی



شاسی یکپارچه



شاسی جدا شدنی

شکل ۲۷-۱ الف - انواع شاسی

درباره انواع شاسی‌های بیان شده و موارد مصرف آن روی خودروهای سواری، باری سبک و خودروهای تجاری پژوهش کنید.

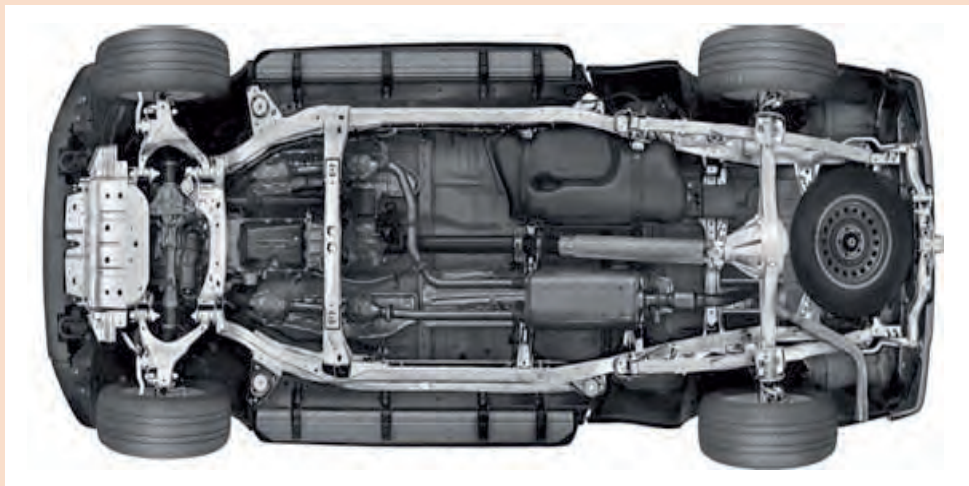
پژوهش



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

در شکل زیر شاسی خودرو را رنگ‌آمیزی کنید.

کار کلاسی



شکل ۲۷-۱ ب - نوعی شاسی خودرو

سیستم تعلیق

با توجه به شکل ۱-۲۸، وجود سیستم تعلیق چه تأثیری بر عملکرد یک خودرو دارد؟



خودروی دارای سیستم تعلیق

خودرو بدون سیستم تعلیق

شکل ۱-۲۸- اثرات سیستم تعلیق بر حرکت خودرو

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. شکل ۱-۲۹، نمونه‌هایی از سیستم‌های تعلیق و اجزای آنها را نشان می‌دهد.



سیستم تعلیق جلو

سیستم تعلیق عقب

شکل ۱-۲۹- نمونه‌هایی از سیستم تعلیق و اجزای آن

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

آیا بررسی و آچارکشی نکردن سیستم تعلیق می تواند برای سرنشینان باعث بروز خطرات جانی شود؟ هدف های بررسی و آچارکشی سیستم تعلیق را می توان به صورت زیر بیان کرد:



با مراجعه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروی موجود در کارگاه ، جدول زیر را پر کنید.

کار کلاسی



جدول ۲۰-۱- اندازه گیری گشتاور پیچ های اتصال تعلیق

عنوان	پاسخ	عنوان	پاسخ
اندازه گشتاور پیچ های اتصال کمک فنر جلو به چرخ و بدنه	اندازه گشتاور پیچ های اتصال کمک فنر عقب به چرخ و بدنه	.....
اندازه گشتاور اتصال بازوی کنترل نیروی عرضی (طبق) به بدنه	اندازه گشتاور پیچ یا مهره سیبک طبق به چرخ	.....
اندازه گشتاور پیچ یا مهره های اتصال فلانچ کمک فنر جلو به بدنه	عمر استاندارد کمک فنر	.....
اندازه ارتفاع استاندارد خودرو	اندازه مجاز باد تایر چرخ های جلو و عقب	.....



برای بازدید فشار هوای تایر می توان از ابزار بررسی و تنظیم هوای تایر که در شکل ۳۰-۱ دیده می شود، استفاده کرد. برای دستیابی به فشار مجاز هوای تایر می توان به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو و نیز جداول نوشته شده روی بدنه خودرو مراجعه کرد.

شکل ۳۰-۱- ابزار اندازه گیری و تنظیم هوای تایر



با استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات یا برچسب اطلاعات روی خودروهای موجود در کارگاه میزان فشار هوای سفارش شده آنها را در جدول زیر بنویسید.

جدول ۲۱-۱- اندازه فشار هوای سفارش شده تایر

خودرو	فشار هوای تایرهای جلو	فشار هوای تایرهای عقب
.....
.....

بررسی و آچارکشی شاسی و سیستم تعلیق

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - جک بالابر - انواع تورک متر



- ۱ با به دست آوردن اطلاعات مورد نیاز از کتاب سرویس و تعمیرات، خودروی موجود در کارگاه را بررسی و آچارکشی کنید.
- ۲ با به دست آوردن اطلاعات مورد نیاز از کتاب سرویس و تعمیرات، سیستم تعلیق خودروی موجود در کارگاه را بررسی و آچارکشی کنید.
- ۳ با به دست آوردن اطلاعات مورد نیاز از کتاب سرویس و تعمیرات، فشار هوای تایرهای خودروی موجود در کارگاه را اندازه گیری و تنظیم کنید.



- به کارگیری تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- هنگام انجام کار برای جلوگیری از نفوذ پلیسه قطعات در دست و بریده شدن آن با اشیای تیز از دستکش کار مناسب استفاده کنید.
- هنگام آچارکشی قطعات و اتصالات نزدیک استارت و دینام، کابل منفی باتری را جدا کنید.
- با توجه به محل قرار گرفتن پیچ یا مهره، آچار مناسب انتخاب کنید.



پلیسه قطعات و پیچ و مهره معیوب را در کف کارگاه رها نکنید و در پایان کار، محیط کار را تمیز کنید.

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. باز دیده‌های 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 ۱-۳۱ بیان کرد.



شکل ۱-۳۱- بررسی‌های لازم برای اتصالات مدارهای الکتریکی و آچارکشی آنها

با مراجعه به بخش سیستم‌های الکتریکی کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروی موجود در کارگاه، محل‌های قرارگیری اتصالات بدنه در بخش‌های گوناگون خودرو بررسی شود.

کار کلاسی



بررسی و آچارکشی اتصالات مدارهای الکتریکی

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی

- ۱ با به دست آوردن اطلاعات مورد نیاز از کتاب سرویس و تعمیرات، سیستم‌های الکتریکی خودروی موجود در کارگاه را بررسی و آچارکشی کنید.
- ۲ بررسی کنید در صورت شل بودن اتصالات بست باتری و اتصال بدنه یک بخش از دسته سیم، چه ایرادی در عملکرد خودرو رخ می‌دهد.

کار کارگاهی



- به کارگیری تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- هنگام انجام کار برای جلوگیری از نفوذ پلیسه قطعات در دست و بریده شدن آن با اشیای تیز از دستکش کار مناسب استفاده کنید.
- هنگام آچارکشی قطعات و اتصالات نزدیک استارت و آلترناتور، کابل منفی باتری را جدا کنید.
- هرگز از بکس‌بادی برای آچارکشی استفاده نکنید.
- هنگام آچارکشی بخش‌های گوناگون به ویژه اتصالات الکتریکی، کابل منفی باتری را جدا کنید.
- با توجه به محل قرار گرفتن پیچ یا مهره آچار مناسب انتخاب کنید.

ایمنی



پلیسه قطعات و پیچ و مهره معیوب را در کف کارگاه رها نکنید و در پایان کار، محیط کار را تمیز کنید.

نکات زیست‌محیطی



ارزشیابی شایستگی آچارکشی مجموعه های خودرو

شرح کار:

۱. قرار گرفتن خودرو روی جک بالا بر
۲. به دست آوردن اطلاعات گشتاور پیچ ها و مهره های سیستم های خودرو
۳. انتخاب تورک متر مناسب برای بررسی اتصالات پیچ و مهره های
۴. آچارکشی سیستم مولد قدرت
۵. آچارکشی سیستم انتقال قدرت
۶. آچارکشی سیستم کنترل و هدایت خودرو
۷. آچارکشی سیستم شاسی و تعلیق خودرو
۸. آچارکشی اتصالات برقی خودرو
۹. بررسی نشتی های سیستم های خودرو

استاندارد عملکرد:

با استفاده از ابزار و تجهیزات و بر پایه کتاب راهنمای تعمیرات خودرو، مجموعه های خودرو را بررسی و آچارکشی کند.

شاخص ها:

۱. دیدن و بررسی سطوح اتکای جک زیر خودرو
۲. یکسان بودن گشتاور پیچ و مهره ها با کتاب راهنمای سرویس خودرو
۳. یکسان بودن تورک متر انتخابی با کتاب راهنمای سرویس خودرو
۴. بررسی گشتاور پیچ و مهره های سیستم های خودرو (مولد قدرت، انتقال قدرت، کنترل و هدایت خودرو، شاسی و تعلیق خودرو و اتصالات برقی)
۵. دیدن و بررسی چک لیست پر شده

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: کارگاه - زمان ۵۵ دقیقه - خودرو

ابزار و تجهیزات: کتاب راهنمای سرویس و نگهداری خودرو - جعبه ابزار مکانیکی - تورک متر در بازه های گوناگون (میلی متری و اینچی) - آچار فیلتر روغن - آچار چرخ خودرو - جک بالا بر

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	آچارکشی سیستم مولد قدرت	۱	
۲	آچارکشی سیستم انتقال قدرت	۱	
۳	آچارکشی سیستم کنترل و هدایت خودرو	۱	
۴	آچارکشی سیستم شاسی و تعلیق خودرو	۱	
۵	بررسی اتصالات مدارهای الکتریکی	۱	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:		
	با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست محیطی، با ارائه راه حل های ساده، مجموعه های خودرو را بررسی و آچارکشی کند.		
	میانگین نمرات		
			*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است.

واحد یادگیری ۲: شایستگی تعویض تسمه‌های تجهیزات جانبی موتور

آیا تا به حال پی برده‌اید؟

- عیب‌یابی درست مکانیزم تسمه‌ها در هزینه‌ها و خدمات تعمیرات این بخش چه تأثیری دارد؟
 - شناسایی انواع تسمه‌ها و استانداردهای آنها چه تأثیری در روند تعمیرات دارد؟
 - عیب‌یابی و بازدید مکانیزم تسمه‌های تجهیزات جانبی چه تأثیری بر ایمنی و بهره‌برداری از خودرو دارد؟
- یکی از روش‌های رایج انتقال توان، استفاده از تسمه و پولی است که در تجهیزات جانبی موتور خودرو استفاده می‌شود. آشنایی با انواع تسمه‌ها و سایر تجهیزات این سیستم‌های انتقال توان و همچنین بررسی عیوب و روش سرویس و نگهداری آنها ضروری است. در این بخش ابتدا به معرفی اجزای سیستم انتقال توان به کمک تسمه و پولی پرداخته و در ادامه به بررسی عیوب و روش‌های عیب‌یابی، تنظیمات و عوض کردن آنها پرداخته شده است.

استاندارد عملکرد

در این واحد یادگیری به معرفی اجزای سیستم انتقال توان، بررسی عیوب، روش‌های عیب‌یابی و عوض کردن آنها پرداخته خواهد شد.

انتقال توان



شکل ۱-۲- انتقال توان در دوچرخه

با توجه به شکل ۱-۲ نیرو چگونه از پای دوچرخه سوار به چرخ عقب منتقل می شود؟

وظیفه، ساختمان و روش کار انواع مکانیزم های انتقال قدرت.

فیلم



کار کلاسی



۱ برای انتقال توان از محوری به محور دیگر روش های 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. جدول زیر برخی از روش های انتقال توان در خودرو را نشان می دهد. درباره ویژگی های این روش ها با هم گفت و گو و جدول زیر را پر کنید.

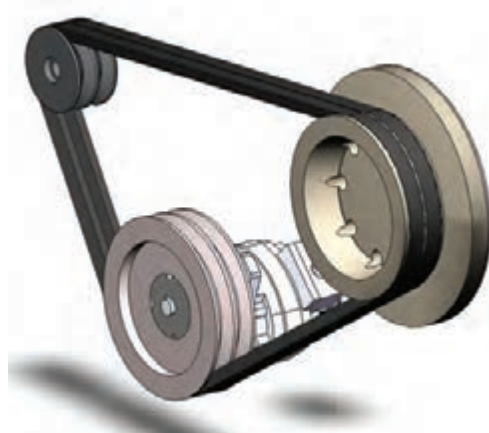
جدول ۱-۲- روش های مکانیکی انتقال توان

شکل	سایر کاربردها	ویژگی	روش انتقال توان
	ساعت	- اشغال فضای کم - تعداد قطعات کمتر - قابل استفاده برای محورهای با فاصله نزدیک - انتقال توان بیشتر به دلیل نبودن لغزش - آلودگی صوتی کمتر + عمر بیشتر	انتقال توان با چرخ دنده
	دوچرخه ..... .....	.....	انتقال توان با زنجیر و چرخ زنجیر
	کولر آبی ..... .....	.....	انتقال توان با تسمه و چرخ تسمه

۲ با توجه به اطلاعات جدول بالا به نظر شما کدام روش برای انتقال توان بین دو محور با فاصله زیاد مناسب تر است؟ دلایل خود را بنویسید.

انتقال توان با تسمه و پولی

اندازه توان انتقالی در مکانیزم تسمه و پولی به چه عواملی بستگی دارد؟ 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.



شکل ۲-۲- انتقال توان با کمک تسمه و پولی

هر یک از اعضای مکانیزم بالا چه وظیفه‌ای دارند؟ جدول زیر را پر کنید.

کار کلاسی



جدول ۲-۲- وظایف اعضای مکانیزم انتقال توان

عضو	وظیفه
پولی محرک	دریافت توان از محور محرک یا تولیدکننده توان
پولی متحرک	.....
تسمه	.....

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 پولی‌ها است، بنابراین با افزایش نیروی اصطکاک بین این دو قطعه می‌توان از لغزش بین آنها جلوگیری کرد تا بیشترین انتقال توان انجام شود. نمونه‌هایی از روش‌های گوناگون افزایش اصطکاک بین تسمه و پولی‌ها در جدول ۲-۳ آورده شده است.

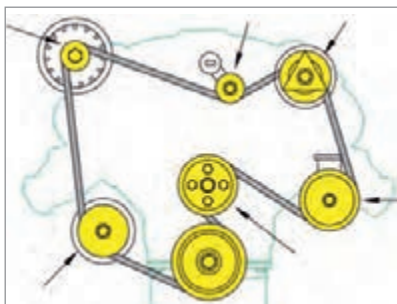


جدول زیر را کامل کنید.

جدول ۳-۲- روش های افزایش اصطکاک بین تسمه و پولی

شکل	توضیح	روش
	افزایش سطح تماس تسمه با پولی باعث افزایش نیروی اصطکاک و در نتیجه افزایش میزان انتقال توان می شود.	افزایش سطح اصطکاک بین تسمه و پولی
	.....	ایجاد دندانه روی تسمه و پولی
	.....	افزایش میزان کشش تسمه
	برای افزایش سطح تماس تسمه با پولی و...	استفاده از پولی هرزگرد

تجهیزات جانبی موتور



شکل ۳-۲- 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 می 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

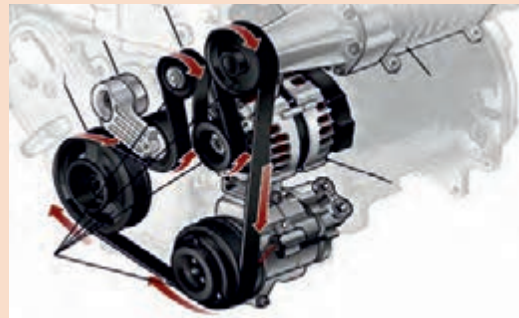
کار کلاسی



شکل ۲-۴ دو نوع سیستم انتقال توان به سیستم‌های جانبی موتور را نشان می‌دهد. چه تفاوت‌هایی از لحاظ نوع پولی، طول و شکل تسمه، تعداد هرزگردها و غیره بین دو سیستم انتقال توان به تجهیزات جانبی موتور می‌بینید؟ اجزای سیستم انتقال توان را مشخص کنید.



انتقال توان به تجهیزات جانبی با چند تسمه



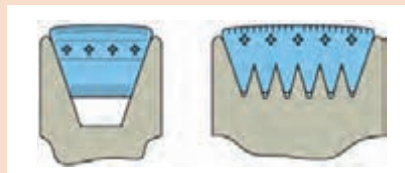
انتقال توان به تجهیزات جانبی با یک تسمه

شکل ۲-۴- اجزای سیستم انتقال توان با تسمه و پولی

تسمه‌ها

دو نوع تسمه نشان داده شده در شکل ۲-۵ را از نظر ویژگی‌های زیر با هم مقایسه کنید:

کار کلاسی



شکل ۲-۵- تسمه دوزنقه‌ای و شیاردار

جدول ۲-۴- وظایف اجزای مکانیزم انتقال توان

نوع تسمه	سطح تماس با پولی	نیروی اصطکاک تسمه با پولی	پهنای تسمه	لغزش تسمه
دوزنقه‌ای
شیاردار

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

۱ تسمه‌های دوزنقه‌ای (شکل ۷)

۲ تسمه‌های شیاردار

۳ تسمه‌های دنداندار

ویژگی‌های فنی تسمه‌ها: شکل ۶-۲ نمونه‌ای از علائم نوشته شده روی تسمه‌ها را نشان می‌دهد، آیا مفهوم این علائم را می‌دانید؟



شکل ۶-۲- انواع تسمه

تسمه‌های مورد استفاده در خودرو و ویژگی‌های فنی گوناگونی دارند که معمولاً روی آنها چاپ می‌شود. این ویژگی‌های فنی مشخص‌کننده 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. چند نمونه از این مشخصات معنای آنها در جدول ۵-۲ آمده است.

جدول ۵-۲- نمونه‌هایی از ویژگی‌های فنی تسمه‌ها

توضیحات	L	استاندارد	نوع تسمه
استاندارد سطح مقطع تسمه که با مقایسه این حرف با جداول استاندارد تسمه، اطلاعاتی مانند طول و عرض (بالایی، پایینی) و ارتفاع مقطع تسمه را در اختیار قرار می‌دهد. تسمه‌های دوزنقه‌ای دارای استانداردهای سطح مقطع به صورت حروفی مانند A, B, C, D, E است. برای نمونه تسمه نوع A دارای ارتفاع ۸ میلی‌متر و پهنای قسمت بالایی ۱۳ میلی‌متر است. - طول تسمه برحسب اینچ.	A ۳۴	A۳۴	تسمه دوزنقه‌ای
تعداد شیارهای تسمه نوع تسمه (استاندارد ضخامت تسمه و فاصله بین هر شیار) طول میانگین تسمه برحسب میلی‌متر	۴ PK ۸۴۵	۴PK۸۴۵	تسمه شیاردار با استاندارد میلی‌متری
طول مؤثر تسمه ۱۰× (برحسب اینچ) نوع تسمه (استاندارد ضخامت تسمه و فاصله بین هر شیار) تعداد شیار	۳۲۰ J ۵	۳۲۰J۵	تسمه شیاردار با استاندارد اینچی
تعداد دندانه‌های تسمه نوع پروفایل دندانه عرض تسمه (میلی‌متر) جنس تسمه (پلی پورتان)	۱۲۵ ۲۸۰ ۶/۴ U	۱۲۵ T۸۰ ۶/۴U	تسمه دنداندار



شکل ۷-۲- تسمه دندانه‌دار

در صورتی که پس از حروف C، B، A از حرف X استفاده شود. حرف X نشانه دندانه‌دار بودن تسمه مانند شکل ۷-۲ است.



با بررسی تسمه‌های چند نوع خودرو، جدول زیر را پر کنید.

جدول ۶-۲- بررسی تسمه‌های چند نوع خودرو

خودرو	نوع تسمه (شماره‌دار یا دوزنقه‌ای شکل)	ویژگی فنی
.....
.....
.....

پولی یا چرخ تسمه



پولی

کدام پولی برای دو نوع تسمه نشان داده شده در شکل ۸-۲ مناسب است؟ یکی دیگر از اجزای اصلی سیستم انتقال توان با تسمه، پولی است که به محورهای محرک و متحرک متصل می‌شود و تسمه روی آنها قرار می‌گیرد. پولی‌ها نیز مانند شکل ۸-۲، با توجه به دوزنقه‌ای یا شماره‌دار یا دندانه‌دار بودن تسمه‌ها انواع متناسب با تسمه‌ها دارند. در زمان انتخاب پولی توجه به اندازه پولی، تعداد شیارهای آن برای پولی‌های شماره‌دار و عرض شیار آن برای پولی‌های تک شیار ضروری است.



شکل ۸-۲- پولی و تسمه

چنانچه جلوگیری از لغزش مهم باشد از تسمه و پولی دندانه‌دار استفاده می‌شود مانند تسمه زمان‌بندی سوپاپ‌ها.



شکل ۹-۲- پولی نوسانگیر (منجیددار)

امروزه در بیشتر خودروها از پولی‌های نوسانگیر (منجیددار)، مانند شکل ۹-۲، به عنوان پولی سرمیل لنگ استفاده می‌شود. استفاده از این پولی‌ها به کاهش تأثیر ضربه‌های پیچشی و لرزش‌های میل لنگ و تجهیزات جانبی موتور به تسمه و متعلقات آن و برعکس می‌انجامد.

داستان‌های تعمیراتی

مسافری به علت خراب شدن پولی کمپرسور کولر خودرو در طول سفر برای تعمیر آن مجبور به مراجعه به تعمیرگاه می‌شود. مسئول پذیرش زمان لازم برای انجام تعمیرات را دو ساعت اعلام می‌کند. مالک خودرو پس از دو ساعت برای تحویل خودرو مراجعه و با پذیرش تسویه حساب می‌کند. هنگامی که مکانیک برای بستن تسمه نو اقدام می‌کند متوجه می‌شود تسمه در محل خود به درستی بسته نشده است. زیرا پولی کمپرسور جدید به جای شش شیار بودن دارای پنج شیار است. به همین دلیل تعمیرات نیمه‌کاره می‌ماند و به روز بعد موکول می‌شود. مالک نیز مجبور می‌شود شب را در هتل سپری کند. درباره نکات اخلاقی داستان بالا گفت‌وگو کنید.

تسمه سفت کن

آیا راه‌حلی برای تغییر دادن میزان کشش تسمه و تنظیم آن به اندازه دلخواه می‌شناسید؟ از عوامل بسیار مهم در کارکرد درست سیستم‌های انتقال توان با تسمه، اندازه کشش تسمه و ثابت بودن آن در اندازه تعیین شده با شرکت‌های سازنده خودرو است. برای همین در این نوع سیستم‌ها از قطعه‌ای به نام تسمه سفت‌کن استفاده می‌شود که مانند شکل ۱۰-۲ دارای دو نوع دستی و دینامیکی است. با تغییر موقعیت قرارگیری تسمه سفت‌کن می‌توان میزان کشش تسمه را تغییر داد و آن را در اندازه استاندارد تنظیم کرد.



تسمه سفت‌کن دینامیکی



تسمه سفت‌کن‌های دستی

شکل ۱۰-۲- انواع تسمه سفت‌کن‌ها

تسمه سفت کن‌های دستی کشش تسمه را در اندازه معینی تنظیم می‌کنند. در صورتی که تسمه سفت کن‌های دینامیکی، علاوه بر اینکه کشش را در اندازه معین تنظیم می‌کنند، در زمان اعمال ضربه‌های پیچشی به سیستم انتقال توان، با تغییر میزان نیروی اعمالی به تسمه، نوسان و ضربه را نیز کاهش می‌دهند.



عیب‌های مکانیزم انتقال توان با تسمه.



شکل ۱۱-۲- هرزگرد

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 پولی‌های محرک و متحرک نیز کاربرد دارد.

علل خرابی اجزای مکانیزم انتقال توان با تسمه

به نظر شما چه عواملی باعث بروز عیب‌هایی مانند شکل ۱۲-۲ در تسمه‌ها می‌شود؟



شکل ۱۲-۲- عیب‌های تسمه

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

با توجه به اهمیت کارکرد درست مکانیزم‌های تسمه و چرخ تسمه‌ها، بررسی دوره‌ای آنها ضروری است. زیرا در صورت خرابی و از کار افتادن این مکانیزم‌ها امکان بروز مشکلات جدی برای ادامه کار خودرو وجود دارد.

به‌طور کلی علل خرابی مکانیزم تسمه‌ها را می‌توان به‌صورت زیر دسته‌بندی کرد:

- ۱ تنظیم نشدن کشش تسمه‌ها
- ۲ هم‌راستا نبودن پولی‌ها
- ۳ خارج از مرکز بودن پولی‌ها و هرزگردها
- ۴ خرابی‌های مکانیکی قطعات (مانند شکستن و تغییر شکل)

جدول ۷-۲، نمونه‌هایی از عیوب و آسیب‌های احتمالی تسمه‌ها و متعلقات آنها را نشان می‌دهد. به نظر شما کدام یک از موارد: شل بودن، سفت بودن، غیر هم‌راستا بودن پولی‌ها و مانند آن باعث بروز این عیوب می‌شود؟ با توجه به این موارد جدول زیر را پر کنید.

جدول ۷-۲- جدول عیوب و دلایل آنها

علل بروز عیب	عیب
۱- هم‌راستا نبودن پولی‌ها ۲-	خارج شدن تسمه از روی پولی
۱- تنظیم نشدن کشش تسمه ۲- خرابی مکانیکی پولی یا تسمه ۳-	صدای غیرعادی از تسمه، پولی و هرزگردها
.....	پاره شدن زودهنگام تسمه
.....	وارونه شدن تسمه
۱- لنگی شعاعی پولی‌ها ۲-	لرزش تسمه در حال کار (شل و سفت شدن تسمه‌ها هنگام چرخش آنها)
.....	منتقل نشدن نیرو یا هرزگردی تسمه

روش بررسی مکانیزم تسمه‌ها

هنگام بروز مشکل برای مکانیزم تسمه و پولی، آیا تنها عوض کردن قطعه معیوب کافی است؟ یا باید به بررسی علل اصلی بروز عیب پرداخت؟

با توجه به مطالب گفته شده، عیوب ممکن در مجموعه مکانیزم تسمه‌ها را به سه روش می‌توان بررسی کرد:

- ۱- بررسی ظاهری و صدا
- ۲- بررسی هم‌راستا بودن پولی‌ها
- ۳- بررسی کشش تسمه

بررسی‌های ظاهری تسمه‌ها و مکانیزم آنها

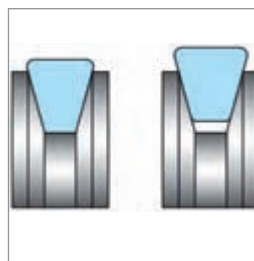
در بررسی ظاهری تسمه‌ها و متعلقات آنها باید به موارد گفته شده در شکل ۱۳-۲ توجه کرد.



ساییدگی سطح هرزگردها



خارج از مرکز بودن پولی و هرزگردها نسبت به محور

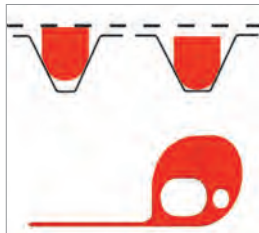


ساییدگی شیار پولی‌ها و یا نامناسب بودن عرض تسمه نسبت به عرض پولی

شکل ۱۳-۲- عیوب تسمه‌ها و متعلقات آنها

بررسی فاصله دندانۀ تسمه و شیار پولی هم با ابزار مخصوص آن انجام می‌شود.

- ۱- یکی از روش‌های مفید برای بررسی درستی کارکرد بوش یا بلبرینگ‌های هرزگردها و تسمه سفت‌کن، استفاده از گوشه مکانیکی (استاتسکوپ) است که در شکل ۱۴-۲، دیده می‌شود. برای این کار رابط گوشه روی بلبرینگ یا در نزدیکی آن قرار می‌گیرد و صدای عملکرد بلبرینگ بررسی می‌شود.
- ۲- در صورتی که با اسپری کردن آب روی تسمه صدای آن (جیرجیر) کم شد، مشکل از تسمه است.



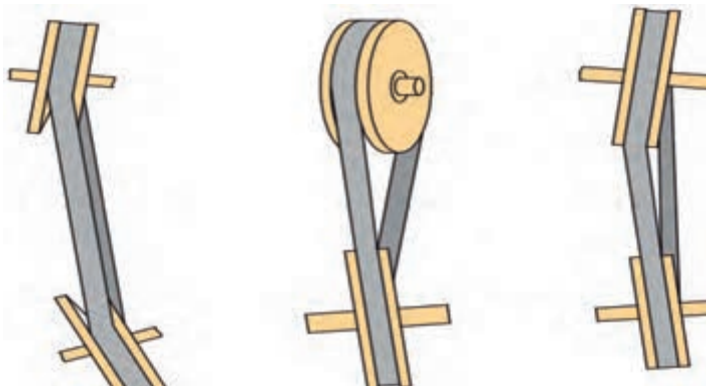
شکل ۱۴-۲- گوشه مکانیکی (استاتسکوپ) و ابزار بررسی فاصله تسمه و شیار پولی

نکته



هم‌راستا نبودن پولی‌ها

به نظر شما هم‌راستا نبودن پولی‌ها چه تأثیری بر کارکرد سیستم انتقال قدرت با تسمه دارد و راه تشخیص آن چیست؟
قرار نگرفتن دو پولی محرک و متحرک در یک راستا را هم‌راستا نبودن گویند. همان‌گونه که گفته شد. هم‌راستا نبودن پولی‌ها یکی از عیوب مکانیزم‌های انتقال توان با تسمه و پولی است، که دارای دو نوع هم‌راستا نبودن محوری و زاویه‌ای (عمودی و افقی) است. که در شکل ۱۵-۲ دیده می‌شود.

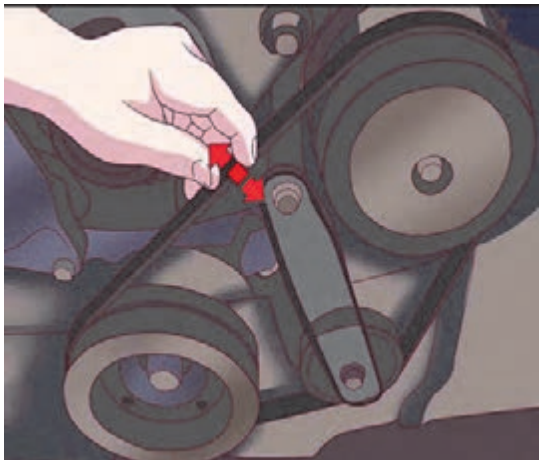


شکل ۱۵-۲- هم‌راستا نبودن محوری و زاویه‌ای پولی‌ها

پولی‌های سه‌تکه‌ای منجیددار به علت داشتن خاصیت ارتجاعی می‌توانند هم‌راستا نبودن پولی‌ها را جبران کنند.

نکته





شکل ۱۶-۲- روش بررسی کشش تسمه

بررسی کشش تسمه

مهم‌ترین عامل در کارکرد درست مکانیزم انتقال قدرت چرخ تسمه، تنظیم کشش تسمه است. بررسی و اندازه‌گیری کشش تسمه‌ها معمولاً با دو روش انجام می‌شود.

با توجه به شکل ۱۶-۲، برای استفاده از دستگاه کشش‌سنج 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 دو پولی می‌توان مقدار کشش را اندازه‌گیری کرد و آن را با مقدار سفارش شده شرکت سازنده خودرو مقایسه کرد. برای بررسی سریع کشش تسمه می‌توان با اعمال فشار روی تسمه در فاصله بین دو پولی، میزان جابه‌جایی تسمه را اندازه‌گیری کرد و با مقدار گفته شده در کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو مقایسه کرد.

شکل ۱۶-۲- روش بررسی کشش تسمه

چک لیست اطلاعات خودرو

تاکنون به تأثیر نظم و مستندسازی در افزایش بازدهی کار فکر کرده‌اید؟
 پر کردن چک لیست اطلاعات خودرو در فرایند سرویس و تعمیر خودرو می‌تواند نتایج زیر را دربرداشته باشد:



به نظر شما استفاده از چک لیست چگونه به دست یافتن به موارد بالا کمک می‌کند؟ در این خصوص با دوستان خود گفت‌وگو کنید.
 شکل ۱۷-۲، نمونه‌ای از چک لیست سرویس خودرو را نشان می‌دهد.

کار کلاسی



مشخصات مالک خودرو: مشخصات خودرو:		تاریخ پذیرش:	
درخواست مشتری:			
وضعیت ظاهری خودرو:		متعلقات خودرو:	
۱- بازدید مکانیسم تسمه‌های موتور - وضعیت کششی تسمه: حد مجاز <input type="checkbox"/> سفت <input type="checkbox"/> شل <input type="checkbox"/> - وضعیت سلامت چرخ تسمه: سالم <input type="checkbox"/> معیوب <input type="checkbox"/>		- وضعیت سلامت تسمه: سالم <input type="checkbox"/> معیوب <input type="checkbox"/> - وضعیت سلامت هرزگردها یا تسمه سفت‌کن‌ها: سالم <input type="checkbox"/> معیوب <input type="checkbox"/>	
۲- بازدید روغن موتور پیش و پس از عوض کردن - سطح روغن (حجم): مجاز <input type="checkbox"/> کم‌تر از حد مجاز <input type="checkbox"/> بیشتر از حد مجاز <input type="checkbox"/> - آزمایش اکسیداسیون روغن موتور نیاز به تعویض روغن: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> - وضعیت چراغ روغن در حالت موتور روشن: خاموش <input type="checkbox"/> روشن <input type="checkbox"/> چشمک‌زن <input type="checkbox"/> - بررسی نشستی مدار سوخت‌رسانی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> محل نشستی - بررسی فیلتر هوای اتاق: نیاز به تعویض: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>		- رنگ روغن موتور: شفاف <input type="checkbox"/> سیاه <input type="checkbox"/> سفید <input type="checkbox"/> - نشستی روغن موتور: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> محل نشستی: - بررسی فیلتر هوای موتور نیاز به تعویض: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>	
۳- بازدید روغن جعبه‌دنده - سطح روغن جعبه دنده: حد مجاز <input type="checkbox"/> کمتر از حد مجاز <input type="checkbox"/>		- رنگ و بو: نیاز به تعویض: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> محل نشستی:	
۴- بازدید روغن دیفرانسیل - سطح روغن دیفرانسیل: حد مجاز <input type="checkbox"/> کمتر از حد مجاز <input type="checkbox"/>		- رنگ و بو: نیاز به تعویض: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> محل نشستی:	
۵- بازدید روغن هیدرولیک فرمان - سطح (حجم): در حد مجاز <input type="checkbox"/> کمتر از حد مجاز <input type="checkbox"/>		- رنگ و بو: نیاز به تعویض: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> محل نشستی:	
۶- بازدید مایع هیدرولیک ترمز - آزمایش رطوبت: سالم <input type="checkbox"/> نیاز به تعویض دارد <input type="checkbox"/>		- سطح (حجم): در حد مجاز <input type="checkbox"/> کمتر از حد مجاز <input type="checkbox"/> محل نشستی:	
۷- بازدید مایع خنک‌کننده موتور - سطح (حجم): حد مجاز <input type="checkbox"/> کمتر از حد مجاز <input type="checkbox"/>		- تست مایع خنک‌کننده: نیاز به تعویض: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> محل نشستی:	
۸- اقدام انجام شده			
۱- ۲- ۳- ۴- ۵- ۶- ۷- ۸- ۹-			
۹- اطلاع‌رسانی به مشتری از نیازمندی‌های تعمیرات:			

شکل ۱۷-۲- چک لیست سرویس خودرو

بررسی تسمه‌ها، چرخ تسمه‌ها، هرزگردها و تسمه سفت‌کن‌ها

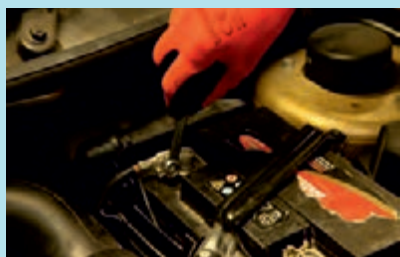
ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - دستگاه کشش سنج تسمه - نیروسنج - خط کش فلزی

- ۱ مکانیزم انتقال قدرت سیستم‌های جانبی خودروهای موجود از لحاظ وضعیت ظاهری تسمه‌ها بررسی شود.
- ۲ میزان کشش تسمه‌های سیستم‌های جانبی خودروهای موجود در کارگاه بررسی شده و با کتاب راهنمای تعمیر و نگهداری آنها مقایسه شود.
- ۳ هم‌راستایی پولی‌ها و صدای غیرعادی تسمه‌های سیستم‌های جانبی خودرو بررسی شود.
- ۴ با استفاده از هر دو روش گفته شده، کشش تسمه‌ها را برای خودروی موجود انجام دهید و نتایج آنها را با یکدیگر مقایسه کنید.
- ۵ برای درک بهتر برخی عیوب تسمه‌ها، با کم و زیاد کردن کشش تسمه‌های خودروی موجود تأثیر آن بر کارکرد مکانیزم تسمه را بررسی کنید.
- ۶ با استفاده از گوشی مکانیکی (استاتسکوپ) عملکرد بلبرینگ‌های هرزگرد و تسمه سفت‌کن‌ها را بررسی کنید.
- ۷ پس از انجام دادن بررسی‌های لازم و تشخیص خرابی تسمه‌ها و مکانیزم آنها، چک‌لیست اطلاعات سرویس را کامل کنید.

کار کارگاهی



ایمنی



شکل ۱۸-۲- جدا کردن سر باتری

پیش از هر اقدامی برای شروع کار روی تسمه‌ها و مکانیزم‌های آنها، ابتدا سر باتری را جدا کنید (ابتدا سر باتری منفی و سپس مثبت باز شود).



شکل ۱۹-۲- استفاده از گوشی مکانیکی

هنگام کاربرد گوشی مکانیکی (استاتسکوپ) مراقب درگیر نشدن رابط گوشی با قطعات در حال چرخش موتور باشید.

در پایان کار، پارچه‌های تمیزکاری استفاده شده را در محیط رها نکنید و آنها را در سطل زباله بیندازید و قطعات کارکرده و ضایعات را هم در جای مناسبی جمع‌آوری کنید.

نکات
زیست‌محیطی



روش باز کردن تسمه‌ها، چرخ تسمه‌ها، هرزگردها و تسمه سفت‌کن‌ها

آیا برای بازکردن تسمه و متعلقات آن باید از روند خاصی پیروی کرد؟

بازکردن تسمه تجهیزات جانبی

فیلم



نکته



نکات مهم بازکردن تسمه و متعلقات آن

- ۱ در زمان شل کردن تسمه سفت‌کن برای خارج کردن تسمه کارکرده توجه به جهت شل شدن تسمه سفت‌کن ضروری است زیرا در صورت جابه‌جایی تسمه سفت‌کن در خلاف جهت شل شدن، احتمال آسیب دیدن آن زیاد خواهد بود.
- ۲ بهتر است هنگام جایگزین کردن تسمه‌ها، وضعیت ظاهری و عملکرد پولی‌ها، هرزگردها و تسمه سفت‌کن‌ها 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 تسمه‌های تجهیزات جانبی (معمولاً عوض کردن تسمه‌ها هر ۴ سال یک‌بار انجام می‌شود) پولی‌ها، هرزگردها و تسمه سفت‌کن‌ها نیز عوض شوند.
- ۳ توجه به اندازه و جهت بستن تسمه روی پولی‌ها بسیار مهم است، زیرا بستن تسمه در جهت عکس، طول عمر آن را کاهش می‌دهد.

کار کلاسی



با توجه به کتاب سرویس، جاهای خالی را پر کنید.



۲

.....



۴

.....



۱ وضعیت ظاهری تسمه با نگاه کردن

به دو طرف آن بازدید شود.



۳ وضعیت پولی‌ها، هرزگردها و تسمه

سفت‌کن‌ها بررسی شود.

شکل ۲۰-۲- مراحل بازکردن تسمه و مکانیزم‌های آن



با استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات چهار نوع خودرو، جدول زیر را پر کنید.

جدول ۸-۲- طول عمر کارکرد تسمه

نام خودرو	طول عمر کارکرد تسمه‌های لوازم جانبی	نوع تسمه	نوع تسمه سفت کن	کشش مجاز تسمه
.....
.....

باز کردن تسمه‌ها، چرخ تسمه‌ها، هرزگردها و تسمه سفت کن‌ها

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی

با استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو، تسمه‌ها، پولی‌ها، هرزگردها و تسمه سفت کن‌های خودروهای موجود را باز کنید.

کار
کارگاهی



ایمنی



به کارگیری تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
 در زمان روشن بودن خودرو و چرخش تسمه از دست زدن به آن و مکانیزم‌های مرتبط به آنها، جداً خودداری کنید.

در پایان کار، قطعات کارکرده و ضایعات را در محیط رها نکنید و آنها را در مکان مناسب جمع‌آوری کنید.

نکات
زیست‌محیطی



روشی بستن تسمه‌ها، چرخ تسمه‌ها، هرزگردها و تسمه سفت کن‌ها

آیا برای بستن تسمه و متعلقات آن به پیروی از روند خاصی نیاز است؟ درباره آن گفت‌وگو کنید.

نکته



هنگام بستن اجزای تجهیزات جانبی موتور به مواردی مانند نکات زیر توجه کنید:

- تنظیم کشش تسمه در اندازه سفارش شده در کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات ضروری است.
- هنگام عوض کردن پولی‌ها و هرزگردها، توجه به یکسان بودن قطعه یدکی با قطعه عوض شده ضروری است.
- در صورت عوض کردن تسمه سفت کن از تسمه سفت کن سفارش شده استفاده شود.
- همواره در زمان سفت کردن پیچ‌ها به گشتاور مجاز آنها توجه شود.

بستن تسمه‌ها و مکانیزم‌های آن روی خودرو

کار کلاسی



با توجه به فیلم و کتاب راهنمای سرویس، جدول مراحل بستن تسمه و متعلقات سیستم انتقال توان با تسمه را پر کنید.



۳



۲



۱



۶ تسمه سفت‌کن یا پایه آلترناتور شل شود.



۵ تسمه روی پولی‌ها و هرزگردها مانند دستور کار بسته شود.



۴ به چگونگی قرارگیری تسمه روی پولی‌ها و هرزگردها توجه شود.



۹ پیچ تسمه سفت‌کن یا پایه آلترناتور سفت شود و کارکردن تسمه بررسی شود.



۸



۷ شیارهای تسمه روی شیار پولی‌ها قرار گیرد.

شکل ۲۱-۲- مراحل بستن تسمه‌ها و متعلقات آن



درباره روش تشخیص جهت قرارگرفتن انواع گوناگون تسمه‌ها روی پولی‌ها پژوهش کنید. با مراجعه به چند تعمیرکار جدول زیر را پر کنید.

جدول ۹-۲- تعداد مراجعین برای عوض کردن و تنظیم کشش تسمه و دستمزد کار

موضوع	تعمیرگاه ۱	تعمیرگاه ۲	تعمیرگاه ۳
تعداد مراجعین برای تعویض تسمه‌ها و متعلقات آنها در روز
تعداد مراجعین برای تنظیم کشش تسمه‌ها و بررسی کارکرد آنها
دستمزد هر سرویس خودرو

بستن تسمه‌ها، چرخ تسمه‌ها، هرزگردها و تسمه سفت کن‌ها

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - دستگاه کشش سنج تسمه - نیروسنج - خط کش فلزی

- ۱ با به‌کارگیری کتاب راهنمای تعمیرات خودرو، تسمه‌ها، پولی‌ها، هرزگردها و تسمه سفت‌کن‌های خودروی موجود را عوض کنید.
- ۲ کشش تسمه را به روش‌های گوناگون تنظیم کنید.



- به‌کارگیری تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- در زمان روشن بودن خودرو و چرخش تسمه از دست‌زدن به آن و مکانیزم‌های مرتبط با آن جداً خودداری کنید.

ارزشیابی شایستگی تعویض تسمه‌های تجهیزات جانبی موتور

شرح کار:

۱. قرار گرفتن خودرو روی جک بالابر
۲. بررسی ظاهری تسمه‌ها
۳. بررسی ظاهری چرخ تسمه‌ها
۴. بررسی کشش تسمه‌ها (با دستگاه کشش تسمه یا با دست)
۵. بررسی تسمه سفت کن‌ها
۶. کامل کردن چک لیست اطلاعات سرویس
۷. خارج کردن تسمه‌ها
۸. بستن تسمه‌ها
۹. تنظیم کشش تسمه‌ها

استاندارد عملکرد:

آزمایش‌های آلترناتور، کولر و پمپ هیدرولیک فرمان خودرو را برپایه شیوه‌نامه تعمیراتی خودرو با ابزار مخصوص و دستگاه اندازه‌گیر کشش تسمه، عوض و تنظیم کند.

شاخص‌ها:

۱. دیدن و بررسی سطوح اتکای جک زیر خودرو
۲. دیدن ترک، نخ‌زدگی و خوردگی تسمه‌ها
۳. دیدن خوردگی و لقی چرخ تسمه‌ها و شنیدن صدای ناهنجار از چرخ تسمه‌ها
۴. بررسی کشش تسمه‌ها (با دستگاه کشش تسمه یا به وسیله دست)
۵. بررسی صدا و لقی تسمه سفت کن‌ها
۶. دیدن چک لیست کامل شده
۷. دیدن مراحل خارج کردن تسمه‌ها
۸. دیدن مراحل بستن تسمه‌ها برپایه شیوه‌نامه سرویس خودرو
۹. بررسی کشش تسمه‌ها پس از بستن آنها و بر پایه شیوه‌نامه

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: کارگاه - زمان ۵۵ دقیقه

ابزار و تجهیزات: جک بالابر خودرو - جعبه ابزار مکانیکی - خودرو - تسمه‌های تجهیزات جانبی موتور - چرخ تسمه‌ها - ابزار مخصوص - کتاب راهنمای سرویس خودرو - خط کش فلزی - تسمه سفت کن - دستگاه بررسی کشش تسمه - تورک متر - نیروسنج

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی تسمه‌های تجهیزات جانبی موتور	۱	
۲	خارج کردن تسمه‌های تجهیزات جانبی موتور	۱	
۳	بستن تسمه‌های تجهیزات جانبی موتور	۱	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: با به کارگیری لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست‌محیطی و با در نظر گرفتن خطرات در فرایند انجام کار، تسمه‌های موتور و تجهیزات جانبی آنها را عوض کنید.		۲
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است.



Number of patent applications among residents (number)

ارتقا از رتبه ۳۸ به رتبه ۷ دنیا در تعداد ثبت اختراع‌ها

China is the top country by number of patent applications in the world. As of 2018, number of patent applications in China was 1.39 million that accounts for 60.74% of the world's number of patent applications. The top 5 countries (others are the United States of America, Japan, Republic of Korea, and Germany) account for 93.33% of it. The world's total number of patent applications was estimated at 2.29 million in 2018.

The description is composed by our digital data assistant.

What is number of patent applications?

Patent applications are worldwide patent applications filed through the Patent Cooperation Treaty procedure or with a national patent office.

جایگاه ایران در رتبه‌بندی کشورها بر پایه اختراع‌ها در سال ۲۰۱۶ میلادی (منبع: بانک جهانی)

	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010
1 China	1,393,815	1,245,709	1,204,981	968,252	801,135	704,936	535,313	415,829	293,000
2 United States	285,095	293,904	295,327	288,335	285,096	287,831	268,782	247,750	241,900
3 Japan	253,630	260,292	260,244	258,839	265,959	271,731	287,013	287,580	290,000
4 Korea, Rep.	162,561	159,084	163,424	167,275	164,073	159,978	148,136	138,034	131,800
5 Germany	46,617	47,785	48,480	47,384	48,154	47,353	46,620	46,986	47,040
6 Russian Federation	24,926	22,777	26,795	29,269	24,072	28,765	28,701	26,495	28,770
7 Iran, Islamic Rep.	11,908	15,264	14,930	-	13,683	11,305	10,622	11,529	11,100
8 France	14,303	14,415	14,206	14,306	14,500	14,690	14,540	14,655	14,770
9 United Kingdom	12,865	13,301	13,876	14,867	15,196	14,972	15,370	15,343	15,400
10 India	16,289	14,961	13,199	12,579	12,040	10,669	9,553	8,841	8,850
11 Italy	8,921	8,643	8,848	-	8,601	8,307	8,439	8,794	8,870
12 Turkey	7,156	8,175	6,230	5,352	4,766	4,392	4,434	3,885	3,180
13 Brazil	4,980	5,480	5,200	4,641	4,659	4,959	4,798	4,695	4,220
14 Poland	4,207	3,924	4,261	4,676	3,941	4,237	4,410	3,879	3,200
15 Canada	4,349	4,053	4,078	4,277	4,198	4,567	4,709	4,754	4,550
16 Spain	1,525	2,167	2,745	2,799	2,953	3,026	3,266	3,430	3,560
17 Australia	2,757	2,503	2,620	2,291	1,988	3,061	2,627	2,383	2,400

Iran - Number of patent applications among residents

11,908
(number)
in 2018

In 2018, number of patent applications for Iran was 11,908. Though Iran number of patent applications fluctuated substantially in recent years, it tended to increase through 1967 - 2018 period ending at 11,908 in 2018.

The description is composed by our digital data assistant.

What is number of patent applications?

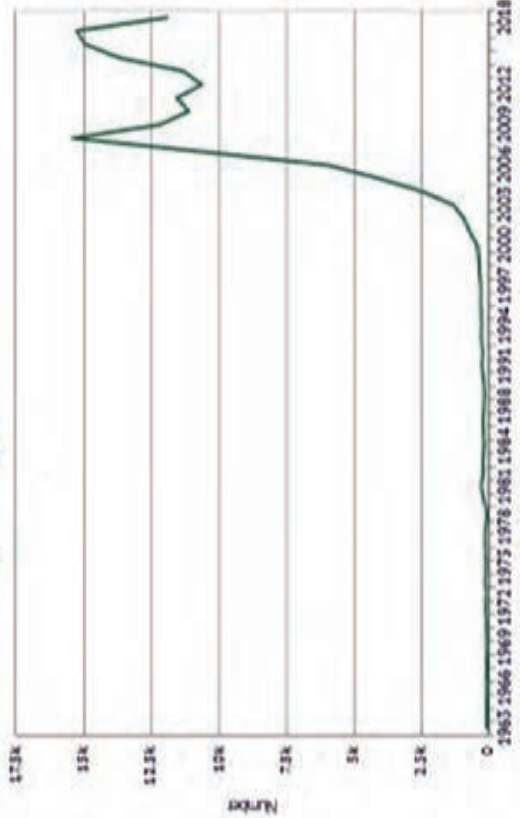
Patent applications are worldwide patent applications filed through the Patent Cooperation Treaty procedure or with a national patent office.

جایگاه ایران در ثبت اختراع

نمودار رشد اختراعات ایران از سال ۱۹۶۳ تا ۲۰۱۶ میلادی (منبع: بانک جهانی)

EXPORT EXPLORE DATA COMPARE VIEW RANKING VIEW MAP EMBED QUERY IN SNOWFLAKE

What is Iran number of patent applications?



Sign up free to view source





پودمان ۲

تعویض روغن های خودرو



استفاده از روغن علاوه بر کاهش فرسودگی و بهبود کارکرد سیستم های مختلف خودرو، نقش به سزایی در کاهش آلاینده گی و ایمنی خودرو دارد که در فرایند سرویس و نگهداری خودرو، عوض کردن به موقع آنها سبب طولانی شدن عمر قطعات خودرو و کاهش هزینه تعمیرات می شود.

واحد یادگیری ۳: شایستگی تعویض روغن موتور

آیا تا به حال پی برده‌اید؟

- آیا عوض کردن روغن موتور لازم است؟ چرا؟
- آیا عمر روغن موتور محدود است؟
- آیا کاربرد روغن موتور چهار فصل را می‌دانید؟

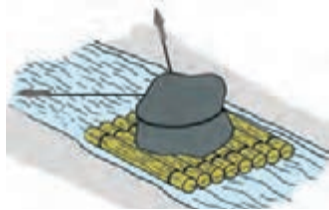
امروزه با توجه به پیشرفت تکنولوژی در طراحی و ساخت موتور خودروها، انتخاب روغن موتور مناسب و بازدید دوره‌ای خودرو با استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات، می‌تواند در عملکرد قطعات متحرک خودرو و بالا بردن بازده موتورها نقش بسزایی داشته باشد. بنابراین آگاهی سرویس کار از ویژگی‌های روغن موتورها و فیلترها برای انتخاب مناسب، در بالا بردن بازده کار و جلب رضایت مشتری مؤثر است.

استاندارد عملکرد

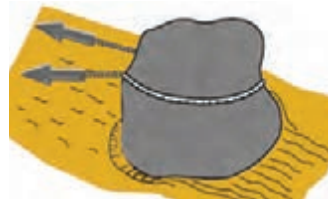
هنرچو در پایان این واحد یادگیری با کاربرد روانکارها و فیلترها و استانداردهای روغن موتور آشنا شده و مراحل عوض کردن روغن موتور و فیلترها را به ترتیب انجام دهد.

اصطکاک خشک و تر

با توجه به شکل ۱-۳، به نظر شما کدام حالت نشان داده شده برای جابه‌جایی وزنه، نیاز به نیروی کمتری دارد؟



(ب) اصطکاک تر

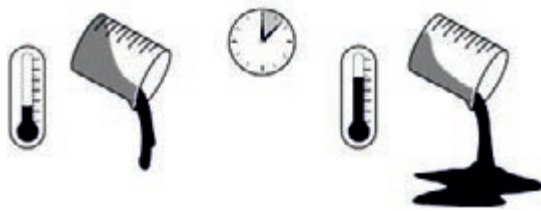


(الف) اصطکاک خشک

شکل ۱-۳- انواع اصطکاک

هرگاه دو جسم، بدون واسطه با هم در تماس باشند، اصطکاک به وجود آمده را اصطکاک خشک می‌نامند. ولی اگر بین دو جسم، ماده سوم مانند روغن یا آب وجود داشته باشد، اصطکاک به وجود آمده را اصطکاک تر می‌نامند. موتور خودرو از قطعات گوناگونی تشکیل شده است که نسبت به هم دارای حرکت‌اند و بین آنها نیروی اصطکاک وجود دارد. از این رو در موتور خودرو از روغن به‌عنوان ماده روانکار استفاده می‌شود تا اصطکاک خشک بین قطعات به اصطکاک تر تبدیل شود.

گرانروی یا ویسکوزیته چیست؟



شکل ۲-۳- تأثیر دما بر گرانروی روغن

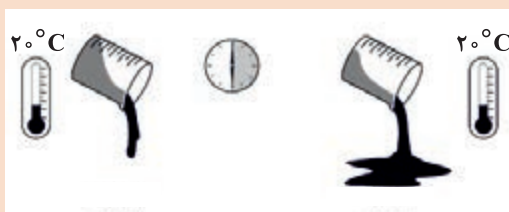
یکی از ویژگی‌های مهم روغن‌ها گرانروی است. به مقاومت سیال در برابر جاری شدن، گرانروی می‌گویند. در شکل ۲-۳ دیده می‌شود که با افزایش دما، معمولاً گرانروی روغن کاهش می‌یابد.

بررسی گرانروی روغن و مقایسه آن در دماهای مختلف.

فیلم



کار کلاسی



شکل ۳-۳- دو نوع سیال متفاوت در دمای یکسان

۱ شکل روبه‌رو چه چیزی را نشان می‌دهد؟ درباره آن در کلاس گفت‌وگو کنید.
۲ به نظر شما کدام یک از روغن‌های نمایش داده شده در شکل روبه‌رو، در صورت استفاده بین دو سطح، اصطکاک را بیشتر کاهش می‌دهند؟

ویژگی‌های روغن موتور

روغن موتور پایه، ویژگی‌های لازم برای استفاده در موتور خودروهای امروزی را ندارد. برای همین مواد گوناگونی به روغن افزوده می‌شود تا شرایط لازم را برای کار در حرارت و فشار زیاد موتور داشته باشد. مهم‌ترین ویژگی‌های روغن موتور مناسب عبارت‌اند از:



پایین‌ترین دمایی را که روغن در آن دما هنوز می‌تواند جاری شود، نقطه ریزش می‌گویند.

نکته



با استفاده از اینترنت و مراجعه به وب‌سایت شرکت‌های تولیدکننده روغن، دربارهٔ افزودنی‌های مؤثر در ایجاد ویژگی‌های روغن موتور پژوهش کنید.

پژوهش



انواع روغن موتور

آیا دربارهٔ روغن موتورهایی که توانایی کارکرد ده‌ها هزار کیلومتری دارند چیزی شنیده‌اید؟

نکته



به‌طور کلی روغن‌های مورد استفاده در موتور خودروها به سه گروه زیر تقسیم می‌شوند.

جدول ۱-۳- انواع روغن موتور

ویژگی	نوع روغن
روغنی که از تصفیهٔ نفت خام به‌دست می‌آید. موتورهای با تکنولوژی قدیمی از این نوع روغن استفاده می‌کردند.	معدنی (مینرال)
روغنی که از ترکیبات شیمیایی ساخته می‌شود و به دلیل مزایایی که نسبت به روغن معدنی دارد در سالیان اخیر کاربرد آن در خودروها افزایش یافته است. این روغن‌ها کارکرد طولانی‌تری دارند.	سنتتیک
مخلوطی از روغن سنتتیک با روغن معدنی است. این نوع روغن، کیفیت روغن‌های سنتتیک را ندارد اما نسبت به روغن معدنی عملکرد بهتری دارد. این روغن نسبت به روغن سنتتیک ارزان‌تر است.	نیمه سنتتیک



- ۱ برای آگاهی از نوع روغن موتور مناسب برای هر خودرو به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات آن خودرو مراجعه کنید.
- ۲ به گفته تولیدکنندگان خودرو، استفاده از روغن معدنی یا نیمه سنتتیک برای موتوری که تنها استفاده از روغن سنتتیک در آن سفارش شده، می تواند برای موتور مضر باشد.

تغییرات ویژگی های روغن موتور

درباره عواملی که باعث تغییر ویژگی های روغن موتور می شود گفت و گو کنید و سپس جدول زیر را پر کنید.

کار کلاسی



جدول ۲-۳- عوامل تغییر ویژگی های روغن موتور

عوامل مؤثر	تغییرات ویژگی های روغن موتور
.....	کاهش حجم روغن
.....	افزایش حجم روغن
.....	سیاه شدن رنگ روغن
.....	سفید شدن رنگ روغن
اکسید شدن روغن	لجنی شدن روغن

بررسی سطح و رنگ روغن موتور

بررسی سطح و رنگ روغن موتور چه تأثیری در کارکرد موتور و محیط زیست دارد؟

فکر کنید



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 قسمت های مختلف می انجامد. به طور کلی این عمل نتایج زیر را در بردارد.



افزایش بازده موتور و کاهش مصرف سوخت



کاهش آلاینده های زیست محیطی

جلوگیری از تشکیل رسوب و خوردگی

کاهش ساییدگی قطعات موتور



آیا تیره نشدن روغن پس از کارکرد موتور نشانه‌ی بالا بودن کیفیت آن است؟

بررسی اکسیداسیون روغن موتور

تعیین کیفیت روغن موتور یک فرایند پیچیده است و به دستگاه اندازه‌گیری ویژه نیاز دارد. برخلاف باور عمومی، هیچ‌گاه نمی‌توان 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 می‌شود، اکسیداسیون روغن گویند. این واکنش باعث لجنی شدن و افزایش گرانیوی و بسته شدن مجاری روغنکاری و فیلتر روغن می‌شود. برای بررسی اکسیداسیون روغن از دستگاه آنالیز روغن مانند شکل ۳-۴ استفاده می‌شود.

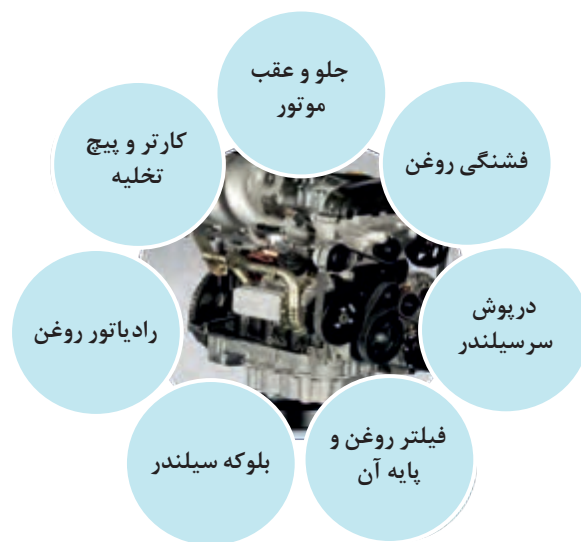


شکل ۳-۴- دستگاه آنالیز روغن



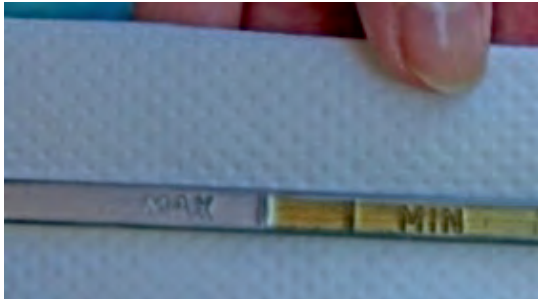
آیا با بررسی رنگ روغن موتور کیفیت آن را می‌توان مشخص کرد؟

بررسی نشتی روغن موتور: نشتی روغن موتور از عواملی است که رفع نشدن آن، مشکلات اساسی در کارکرد موتور و افزایش آلودگی محیط‌زیست را در پی دارد. برای همین بررسی محل‌های احتمالی بروز نشتی بسیار اهمیت دارد. قسمت‌های احتمالی بروز نشتی روغن موتور در شکل ۳-۵ گفته شده است.



شکل ۳-۵- نقاط احتمالی بروز نشتی موتور

بررسی سطح، رنگ و اکسیداسیون روغن موتور را مانند مراحل شکل ۶-۳ انجام دهید.



۲ شاخص اندازه‌گیری سطح روغن بیرون آورده شود. سطح روغن با توجه به علامت‌های MAX و MIN روی آن بررسی شود.

۱ خودرو در سطح کاملاً افقی قرار گرفته و خاموش شود تا سرد شود.



۴ برای بررسی اکسیداسیون روغن، مقداری از روغن موتور در محل مناسب روی دستگاه آزمایش روغن قرار داده شود.

۳ رنگ روغن موتور از نظر شفافیت و سیاه و سفید بودن نیز بررسی شود.

شکل ۶-۳- مراحل بررسی سطح، رنگ و اکسیداسیون روغن موتور



برای بررسی اندازه کارکرد و رسوبات روغنی، مقداری از روغن موتور را با گیج روغن روی یک دستمال کاغذی سفید بریزید. چنانچه ذرات رسوب و سیاهی داشته باشد، نشان‌دهنده کارکرد زیاد روغن است.

نکته



بررسی روغن موتور

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - دستگاه آزمایش اکسیداسیون روغن

- ۱ محل‌های احتمالی نشتی روغن موتور خودروهای موجود در کارگاه را بررسی کنید.
- ۲ سطح، رنگ و اکسیداسیون روغن موتورهای موجود را بررسی کنید.
- ۳ چک‌لیست اطلاعات سرویس را پس از بررسی سطح، رنگ، نشتی و اکسیداسیون روغن موتور پر کنید.
- ۴ در دماهای مختلف میزان گرانشی روغن موتور را مقایسه کنید.
- ۵ آب را با روغن ترکیب کرده و رنگ آن را با روغن خالص مقایسه کنید.

کار
کارگاهی





شکل ۳-۷

■ به کارگیری تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است. از تماس مستقیم دست با روغن موتور بپرهیزید. (شکل ۳-۷)

■ بررسی نشتی روغن موتور، با توجه به نکات ایمنی و درحالت موتور خاموش انجام شود. در صورت بررسی درحالت موتور روشن، از تماس دست با قسمت‌های درحال حرکت مانند تسمه‌ها و پولی‌ها و بخش‌های گرم موتور خودداری شود.



شکل ۳-۸

■ روغن موتور خودرو یک ماده شیمیایی و آلاینده محیط‌زیست است. مراقب باشید هنگام بررسی، روغن در محیط پخش نشود.

■ پارچه‌هایی که برای تمیزکاری استفاده کرده‌اید و قوطی‌های روغن را پس از کار در محیط رها نکنید و آنها را در سطل زباله بیندازید.

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.



عوض کردن زودتر از موعد روغن تأثیری بر عملکرد موتور دارد؟



برای تخلیه مناسب روغن موتور بهتر است که عوض کردن روغن هنگام گرم بودن و در دمای کاری موتور انجام شود. چنانچه انتخاب و عوض کردن روغن موتور درست انجام نشود احتمال رسوب و کربن گرفتگی قطعات موتور بالا می رود. بنابراین بهتر است برای زدودن رسوب و کربن از قطعات داخلی موتور از روغن شست و شو (فلش اویل) استفاده شود.

شکل ۹-۳- روغن شست و شو

تخلیه روغن موتور به دو روش زیر انجام می شود:

- ۱ تخلیه دستی
- ۲ تخلیه با دستگاه ساکشن

تخلیه دستی روغن موتور

تخلیه روغن در این روش مانند شکل ۱۰-۳ با باز کردن پیچ تخلیه روغن انجام می شود. بهتر است برای تخلیه زودتر روغن، درپوش قالبیاق سوپاپ باز باشد. هنگام بستن پیچ تخلیه روغن، به سالم بودن واشر آب بندی و اندازه گشتاور مجاز سفت کردن آن توجه شود.



۳ چنانچه نیاز باشد، سینی زیر موتور باز شود.



۲ پس از رسیدن موتور به دمای کاری، آن را با رعایت ایمنی روی چاله سرویس و یا جک بالای قرار دهید.



۱ ابزار مناسب را فراهم کنید.



۶ اجازه دهید روغن موتور کامل تخلیه شود.



۵ پیچ تخلیه روغن موتور را باز کنید. (برای تخلیه بهتر و سریع تر روغن، در ورودی روغن موتور (درپوش سرسیلندر) باز باشد).



۴ جای پیچ تخلیه روغن موتور را پیدا کنید.

فیلم



کار با دستگاه تعویض روغن (ساکشن).

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 رزوه‌های آن می‌شود، مناسب‌تر است.

تخلیه روغن موتور با دستگاه تعویض روغن

کار کلاسی



با توجه به فیلم، کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات و راهنمایی هنرآموز، جدول زیر را پر کنید.



..... ۲
.....
.....

۱ پیش از شروع کار، ابزار مکانیکی، ابزار مخصوص، دستگاه ساکشن و لوازم ایمنی لازم مانند کتاب راهنمای سرویس خودرو فراهم شود.



۴ وجود ناخالصی و پلیسه‌های فلزی در روغن بررسی شود.

۳
.....
.....

شکل ۱۱-۳- مراحل عوض کردن روغن موتور با دستگاه تعویض روغن



هر یک از دو روش گفته شده برای تخلیه روغن موتور دارای مزایا و معایبی است. این دو روش را از نظر ویژگی‌های زیر با هم مقایسه کنید.

جدول ۳-۳- مقایسه روش‌های عوض کردن روغن

عوض کردن به روش دستی	عوض کردن با دستگاه ساکشن
.....
.....
.....
.....



- ۱ درباره مناسب‌ترین زمان عوض کردن روغن موتور پژوهش کرده و عوامل مؤثر آن را نام ببرید؟
- ۲ با استفاده از اینترنت درباره اثرات روغن‌های کار کرده روی محیط‌زیست و روش‌های بازگشت این روغن به چرخه مصرف پژوهش کنید.

تخلیه روغن موتور

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - دستگاه تعویض روغن موتور (ساکشن) - جک بالابر - مخزن ذخیره روغن کار کرده



- ۱ روغن موتور را به روش دستی تخلیه کنید.
- ۲ دستگاه ساکشن را برای استفاده و بهره‌برداری همانند راهنمای دستگاه آماده کنید.
- ۳ روغن موتور را با دستگاه ساکشن تخلیه کنید.
- ۴ اندازه فشار مخزن کمپرسور چه تأثیری در تخلیه روغن با دستگاه تعویض روغن (ساکشن) دارد؟
- ۵ تأثیر بسته بودن درپوش سرریز (افزودن) روغن را هنگام تخلیه روغن بررسی کنید.



- به کارگیری تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- هنگام استفاده از جک بالابر، نکات ایمنی شخصی و گروهی را رعایت کنید.
- از تماس مستقیم دست با روغن موتور بپرهیزید.



شکل ۱۲-۳

پس از تخلیه روغن موتور، روغن کار کرده در ظروف مخصوص جمع‌آوری شود.

آیا درباره انواع فیلترهای موجود در بدن انسان چیزی می‌دانید؟



شکل ۱۳-۳- انواع فیلترها در بدن انسان

درباره شکل ۱۳-۳ و شباهت آن با سیستم‌های فیلتراسیون موجود در خودرو گفت‌وگو کنید.

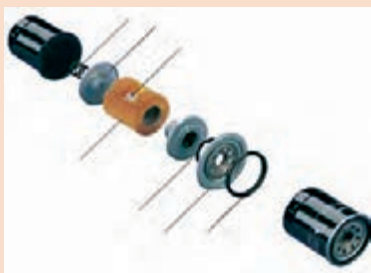
اگر سیستم روغن‌کاری موتور خودرو به سیستم گردش خون تشبیه شود، فیلتر روغن موتور در سیستم روغن‌کاری دارای نقشی مشابه نقش کلیه‌ها در سیستم گردش خون بدن است. فیلتر روغن موتور وظیفه جذب ناخالصی‌های شناور در روغن را بر عهده دارد تا از آسیب رسیدن به موتور خودرو جلوگیری شود. اما فیلترها فقط تا مدت معینی می‌توانند 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 روغن‌کاری ایجاد نشود.

وظیفه، ساختمان و روش کار فیلتر روغن.

فیلم



شکل ۱۴-۳ ساختمان فیلتر روغن و اجزای آن را نشان می‌دهد.



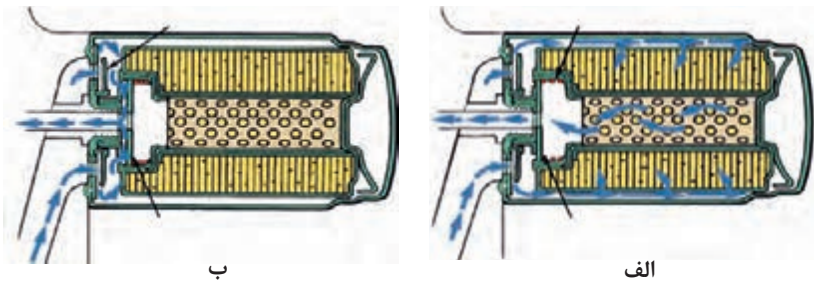
شکل ۱۴-۳- ساختمان فیلتر

با استفاده از فیلم و ماکت برش‌خورده فیلتر روغن، درباره اجزای فیلتر و وظیفه هر کدام، در کلاس گفت‌وگو کنید. شکل ۱۴-۳ را نام‌گذاری کنید.

کار کلاسی



شکل‌های زیر مسیر عبور روغن در فیلتر را در دو حالت مختلف نشان می‌دهند. به نظر شما چه تفاوتی بین این دو حالت وجود دارد و هر یک از این حالت‌ها در چه زمان ایجاد می‌شود؟
 با توجه به شکل ۳-۱۵ حالت الف، روغن تصفیه شده از اطراف وارد شده و با عبور از لایه‌های مختلف، فیلتر شده و از وسط خارج شده و به مدار روغن کاری موتور فرستاده می‌شود. چنانچه به دلیل رسوب ناخالصی بیش از حد در لایه‌های فیلترکننده، مجاری عبور روغن بسته شود با توجه به شکل ۳-۱۵ حالت (ب)، سوپاپ کنارگذر (بای پس) باز می‌شود و روغن تصفیه نشده از فیلتر عبور می‌کند تا مانع از آسیب دیدن شدید موتور شود.



شکل ۳-۱۵- روش کارکرد سوپاپ کنارگذر

در بعضی از فیلترهای روغن، سوپاپ کنار گذر وجود ندارد و این سوپاپ در مدار روغن کاری قرار داده شده است.



شکل ۳-۱۶- سوپاپ کنار گذر قرار داده شده در مدار روغن کاری موتور

نکته



- ۱ 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 می‌رساند.
- ۲ توصیه می‌شود 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 باقی‌مانده در فیلتر باعث کثیف و آلوده شدن روغن نو می‌شود و کارایی آن را به سرعت کاهش خواهد داد.

عوض کردن فیلتر روغن موتور

پس از تخلیه کامل روغن موتور، فیلتر روغن را عوض کنید. برخی از مراحل کار در شکل نشان داده شده است.



۳ پس از انتخاب فیلتر مناسب، کمی روغن داخل آن ریخته شود.



۲ برای جلوگیری از پخش روغن در محیط، زیر آن قیف یا ظرف مناسب جمع آوری روغن کار کرده قرار داده شود.



۱ با استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات، مکان بسته شدن فیلتر مشخص و با آچار مخصوص باز شود.



۶ فیلتر با نیروی دست در جای خود سفت شود.



۵ محل بستن فیلتر روغن تمیز شود.



۴ برای آب‌بندی بهتر، ابتدا واشر لاستیکی فیلتر به روغن آغشته شود.

شکل ۱۷-۳- مراحل عوض کردن فیلتر روغن



شکل ۱۸-۳- فیلتر نوع کارتریجی

گفتنی است برخی از فیلترهای روغن از نوع کارتریجی است و هنگام عوض کردن، با باز کردن درپوش فیلتر مانند شکل ۱۸-۳، تنها کاغذ فیلتر عوض می‌شود.

نکته



عوض کردن فیلتر روغن موتور

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی – ابزار باز کردن فیلتر روغن

فیلتر روغن خودروی موجود در کارگاه را عوض کنید.



شکل ۳-۱۹

- به‌کارگیری از تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- در صورت استفاده از جک بالابر، از کار کردن درست ضامن‌های آن مطمئن شوید.
- برای محکم کردن فیلتر روغن از آچار استفاده نکنید و این کار را با دست انجام دهید. زیرا سفت کردن بیش از حد فیلتر روغن‌ریزی از اطراف آن را در پی دارد.



شکل ۳-۲۰

- هنگام عوض کردن فیلتر روغن از پخش شدن روغن در محیط جلوگیری کنید.
- پارچه‌های تمیزکاری و فیلتر کار کرده را در محیط رها نکنید و آنها را در سطل زباله تمیزکاری بیندازید.

کار
کارگاهی



ایمنی



نکات
زیست‌محیطی



استانداردهای روغن موتور

شکل زیر نمونه‌ای از علائم نوشته شده روی در موتور یا ظرف روغن را نشان می‌دهد. آیا می‌دانید مفهوم این علائم چیست؟



شکل ۳-۲۱

رشد و پیشرفت روزافزون موتورها سبب پیشرفت در صنعت روانکارها نیز شده است به‌طوری که برای موتورهای گوناگون، استفاده از روغن‌های ویژه‌ای پیشنهاد می‌شود. در انتخاب روغن مناسب، نوع موتور، سال ساخت و سوخت مصرفی از عوامل تأثیرگذارند. بر همین اساس، طبقه‌بندی‌های گوناگونی از سوی مراجع در این باره ارائه شده است. مهم‌ترین این طبقه‌بندی‌ها عبارت‌اند از:

- طبقه‌بندی روغن بر پایه درجهٔ گرانشی (SAE)
- طبقه‌بندی روغن بر پایه کیفیت (API)

طبقه‌بندی روغن‌های موتور بر پایه گرانی (طبقه‌بندی SAE)

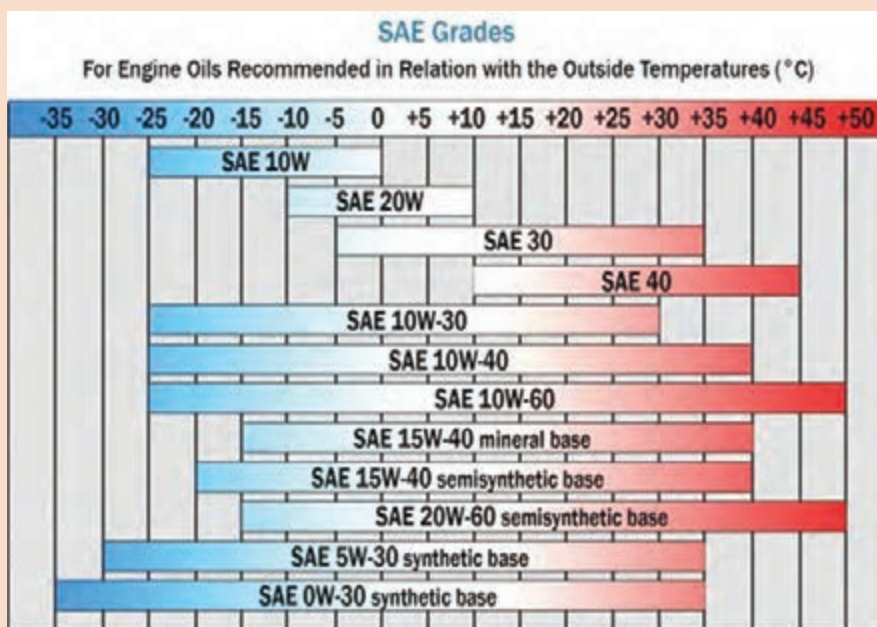
این طبقه‌بندی که توسط انجمن مهندسين آمريکا ارائه شده، براساس ميزان گرانی روغن است. جدول ۳-۴ این نوع طبقه‌بندی را نشان می‌دهد.

جدول ۳-۴- طبقه‌بندی روغن براساس گرانی (SAE)

مثال	ویژگی‌ها	شاخص
۱۰W، ۲۰W، ۳۰W	- در دماهای پایین محیط به کار می‌رود. - حرف W به همراه یک عدد که نشانه مقدار گرانی روغن است.	حرف W دارد
۵۰-۴۰	- در دماهای بالای محیط به کار می‌رود. - 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.	روغن‌های چند درجه‌ای (چهار فصل)

با استفاده از جدول ۳-۴ و شکل ۳-۲۲، درباره تأثیر دمای محیط در انتخاب استاندارد روغن گفت‌وگو کنید.

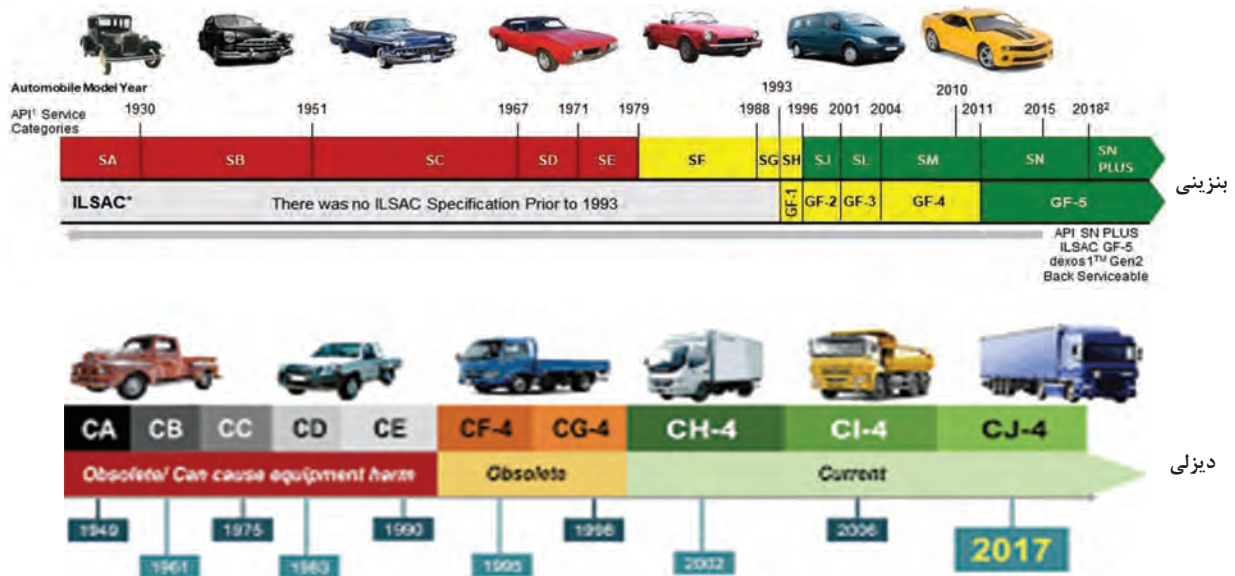
کار کلاسی



شکل ۳-۲۲- رابطه دما در انتخاب روغن

طبقه‌بندی روغن‌های موتور بر پایه کیفیت (استاندارد API)

انجمن نفت آمریکا که به اختصار API نامیده می‌شود، کیفیت روغن‌های موتور را، براساس مواد افزودنی به آنها، مانند شکل ۲۳-۳ تقسیم‌بندی می‌کند.



شکل ۲۳-۳- طبقه‌بندی روغن‌های موتور بنزینی و دیزلی براساس کیفیت API

۱ جدول زیر را با پرسش از چند سرویس کار (تعویض روغنی) پر کنید.

جدول ۵-۳- اندازه در آمد سرویس کار

.....	اندازه روغن سوخته جمع شده در هر روز	.....	تعداد مراجعین برای عوض کردن روغن موتور در روز
.....	قیمت هر لیتر روغن سوخته	.....	تعداد مراجعین برای تعویض فیلتر روغن در روز
.....	هزینه‌های جاری کارگاه به صورت ماهانه	.....	دستمزد هر سرویس خودرو

۲ با به کارگیری کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات سه نوع خودرو، جدول زیر را پر کنید.

جدول ۶-۳- به دست آوردن نوع و حجم روغن چند خودرو

نام خودرو	طول عمر کارکرد روغن موتور	حجم روغن موتور مورد نیاز	نوع روغن (SAE ، API)
.....
.....
.....

پژوهش



پر کردن روغن

روغن موتور هر خودرویی بر پایه کتاب راهنمای مشتری یا سرویس و تعمیرات آن انتخاب می‌شود. برای پر کردن روغن موتور خودرو، مانند مراحل شکل ۲۴-۳ کار کنید.



۲ با استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو، نوع و حجم مناسب روغن موتور مشخص شود.



۲ پیچ تخلیه کارتر با گشتاور مناسب بسته شود.



۱ پیچ تخلیه روغن از نظر سالم بودن رزوه‌ها و آچارخور آن بررسی شود.



۶ پس از پایان کار، نشستی روغن قبل و بعد از روشن شدن موتور بررسی شود.



۵ پس از چند دقیقه از خاموش شدن موتور، سطح روغن را بررسی کنید.



۴ روغن از درپوش سرریز (افزودن) روغن داخل موتور افزوده شود.

شکل ۲۴-۳- مراحل پر کردن روغن موتور

۱ هنگام بستن پیچ تخلیه روغن، حتماً از گشتاور مناسب استفاده کنید تا به محل بستن پیچ آسیب وارد نشود.

۲ پس از هر بار عوض کردن روغن، بهتر است واشر آب‌بندی پیچ تخلیه نیز عوض شود.

نکته



پر کردن روغن موتور

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - تورک متر - قیف

- ۱ با توجه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو، روغن موتور را انتخاب کنید.
- ۲ پیچ کارت را به اندازه گشتاور گفته شده در کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو و با تورک متر سفت کنید.
- ۳ در خودروهای موجود در کارگاه روغن موتور ریخته و سطح روغن را بررسی کنید.

کار
کارگاهی



ایمنی



- به کارگیری تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- روغن موتور یک ماده شیمیایی است. مراقب پاشیدن آن به دست ها و چشمانتان باشید.



شکل ۲۵-۳- آلودگی چشمی

هنگام پر کردن روغن موتور مراقب باشید روغن در محیط پخش نشود.

نکات
زیست محیطی



فیلتر هوای موتور

آیا می دانید میزان متوسط هوای مصرفی موتور یک خودروی سواری چهار سیلندر با مصرف ۲۰ لیتر بنزین در ساعت چقدر است؟

الف) ۱۰۰۰۰۰ لیتر
ب) ۲۸۷۰۰۰ لیتر
ج) ۱۴۰۰۰۰ لیتر
د) ۱۱۰۰۰۰ لیتر

کار کلاسی





شکل ۲۶-۳- نمونه‌هایی از فیلترهای 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 می‌شود.

فیلتر هوا در خودروهای سواری معمولاً از کاغذ صافی با ابعادی متناسب با حجم موتور ساخته می‌شود. شکل ۲۶-۳ انواع مختلف فیلترهای مورد استفاده در موتور خودرو را نشان می‌دهد.

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



- ۱ جای قرار گرفتن فیلتر هوای موتور در راهگاه هوای ورودی به موتور بوده و محفظه آن به گونه‌ای است که از ورود آب جلوگیری می‌کند. زیرا در صورت ورود آب صدمات شدیدی به موتور وارد خواهد شد.
- ۲ فیلتر هوای موتور بهتر است در بازه‌های زمانی معین که در کتاب راهنمای سرویس و نگهداری هر خودرو نوشته شده است، عوض شود.

فیلتر هوای اتاق خودرو



شکل ۲۷-۳- 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 می‌شود.

معمولاً فیلتر اتاق خودرو از نوع کاغذ صافی است. در برخی مواقع برای کاهش آلودگی باکتری‌ها از فیلترهای خاص دارای لامپ UV نیز استفاده می‌شود. هم زمان با تعویض فیلتر هوای موتور، این فیلتر نیز تعویض می‌شود. در شکل ۲۷-۳ انواع فیلتر هوای اتاق خودرو نشان داده شده است.

روش عوض کردن فیلتر هوای موتور

برای عوض کردن فیلتر هوای موتور هر خودرو، باید به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات آن خودرو مراجعه کرد. ولی در حالت کلی روش عوض کردن فیلتر هوای موتور مانند مراحل نشان داده شده در شکل ۲۸-۳ است.



۱ مانند کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات، بست‌ها و پیچ‌های درپوش فیلتر هوا باز شود.



۲ فیلتر کهنه از جای خود خارج شود و جای قرارگیری فیلتر تمیز شود.



۳ فیلتر نو با دقت داخل محفظه هواکش قرار گیرد.



۴ درپوش محفظه هواکش و پیچ‌های آن بسته شود.

شکل ۲۸-۳ روش عوض کردن فیلتر هوای موتور

روش عوض کردن فیلتر هوای اتاق خودرو

معمولاً فیلتر هوای اتاق خودرو به راحتی در دسترس نیست و فرایند عوض کردن آن در بعضی از خودروها پیچیده است. به همین دلیل عوض کردن فیلتر هوای اتاق باید مانند دستور کار سازنده خودرو انجام شود. معمولاً روش عوض کردن فیلتر هوای اتاق خودرو مانند مراحل نشان داده شده در شکل ۲۹-۳ است.



۱ با مراجعه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات، برای دسترسی به فیلتر اتاق، اجزا و قسمت‌های مورد نیاز باز شود.



۲ فیلتر کهنه را از جای خود خارج و جای قرارگیری فیلتر تمیز شود.



۳ فیلتر نو با دقت و به شکل درست، در محفظه خود قرار گیرد.



۴ بستن قسمت‌های باز شده، عکس مراحل باز کردن انجام شود.

شکل ۲۹-۳ روش عوض کردن فیلتر هوای اتاق خودرو

عوض کردن فیلترهای هوا

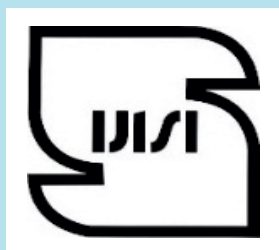
ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی

- ۱ فیلترهای هوای موتور و اتاق خودرو را با به کارگیری کتاب راهنمای سرویس خودرو انتخاب کنید.
- ۲ فیلتر هوای موتور خودروی موجود در کارگاه را با به کارگیری کتاب راهنمای سرویس خودرو عوض کنید.
- ۳ فیلتر هوای اتاق خودروی موجود در کارگاه را با به کارگیری کتاب راهنمای سرویس خودرو عوض کنید.

کار
کارگاهی



ایمنی



شکل ۳۰-۳- علامت استاندارد

- به کارگیری تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- هنگام عوض کردن فیلتر هوا حتماً از فیلترهای مرغوب و استاندارد استفاده کنید. فیلتر غیراستاندارد سبب افزایش مصرف سوخت و کاهش بازده خودرو و افزایش آلاینده‌گی محیط زیست خواهد شد.
- برخی از خودروها دارای لامپ UV هستند. در صورت نیاز به عوض کردن لامپ UV مراقب باشید حباب لامپ نشکند.

فیلترهای هوا از مواد قابل بازیافت تهیه می‌شوند. هنگام کار، آنها را دور نریزید و به چرخه بازیافت بازگردانید.

نکات
زیست‌محیطی



فیلتر بنزین



شکل ۳۱-۳- ساختمان 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 سوخت‌رسانی خودروهای امروزی، تمیز بودن سوخت در کارکرد و افزایش عمر تجهیزات سیستم سوخت‌رسانی، بهبود کارکرد موتور خودرو و کاهش آلودگی هوا تأثیر زیادی دارد. از این رو در مدار سیستم سوخت‌رسانی از فیلتر بنزین استفاده می‌شود. وظیفه فیلتر بنزین جلوگیری از ورود مواد زائد به سیستم سوخت‌رسانی است. فیلترهای بنزین، همانند فیلترهای روغن موتور، از کاغذ صافی با بدنه مقاوم فلزی و یا پلاستیک مقاوم ساخته شده است. شکل ۳۱-۳ ساختمان داخلی فیلتر بنزین را نشان می‌دهد. وجود ناخالصی‌های درون بنزین باعث می‌شود که منافذ فیلتر به مرور

بسته شود. هرچه فیلتر بنزین دیرتر عوض شود، مواد زائد بیشتری درون آن جمع می‌شود و به تدریج مانع از حرکت بنزین به سوی موتور می‌شود. فیلتری که تا حدودی کثیف شده است، معمولاً مقدار بنزین مورد نیاز موتور را در حالت دور آرام از خود عبور می‌دهد، ولی در سرعت‌های بالا و یا زیر بار بودن خودرو، نمی‌تواند سوخت مورد نیاز موتور را تأمین کند.



در خودرو دو نوع فیلتر بنزین وجود دارد. با توجه به شکل‌های ۳-۳۲ و ۳-۳۳ درباره آنها در کلاس گفت‌وگو کنید.

کار کلاسی



شکل ۳-۳۲- انواع فیلتر بنزین

روش تخلیه فشار مدار سوخت‌رسانی

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 آتش‌سوزی انجام می‌شود.

مراحل تخلیه فشار مدار سوخت‌رسانی خودرو در شکل ۳-۳۳ نشان داده شده است.

روش تخلیه فشار ریل سوخت.

فیلم



۳ خودرو را روشن کنید تا پس از پایان سوخت موجود در مدار، خاموش شود.



۲ فیوز یا رله پمپ بنزین قطع شود.



۱ خودرو را خاموش کنید و اجازه دهید موتور کمی سرد شود.

شکل ۳-۳۳- روش تخلیه فشار مدار سوخت‌رسانی

روش عوض کردن فیلتر سوخت

برخی مراحل عوض کردن فیلتر سوخت خودرو، در شکل ۳-۳۴ نشان داده شده است.



۲ فیوز یا رله پمپ سوخت وصل شود.



۱ اتصالات دو طرف فیلتر را باز کرده و فیلتر بنزین از خودرو جدا شود.



۴ با روشن کردن خودرو اتصالات فیلتر بنزین از نظر نشتی بررسی شود.



۳ سوئیچ باز شود تا مدار از سوخت پر شود.

شکل ۳-۳۴- روش عوض کردن فیلتر بنزین

عوض کردن فیلتر بنزین

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - جک بالابر

۱ فشار مدار سوخت‌رسانی خودرو را تخلیه کنید.

۲ فیلتر بنزین خودروی موجود در کارگاه را مانند دستورکار کتاب راهنمای سرویس و تعمیر عوض کنید.

کار
کارگاهی





شکل ۳۵-۳- آتش سوزی خودرو

- مراقب باشید بنزین روی موتور گرم ریخته نشود. زیرا بنزین ماده‌ای قابل اشتعال است و امکان آتش سوزی در کارگاه وجود دارد.
- در صورت استفاده از هوای فشرده برای بازدید و بررسی باز بودن لوله‌ها و شیلنگ‌های انتقال بنزین، حتماً باید اتصال این شیلنگ‌ها و لوله‌ها از باک جدا شود.
- پیش از آغاز عوض کردن فیلتر سوخت خودرو، مدار سوخت را تخلیه کنید.

ایمنی



نکات
زیست‌محیطی



شکل ۳۶-۳- پخش بنزین در محیط

بنزین یک ماده نفتی است. هنگام عوض کردن فیلتر سوخت از پخش بنزین در محیط جلوگیری کنید.

ارزشیابی شایستگی تعویض روغن موتور

شرح کار:

۱. قرار گرفتن خودرو در حالت افقی
۲. انجام آزمون های روغن موتور (رنگ، سطح و اکسیداسیون)
۳. پر کردن چک لیست اطلاعات سرویس
۴. اتصال دستگاه ساکشن به موتور
۵. راه اندازی دستگاه ساکشن و تخلیه روغن موتور
۶. عوض کردن روغن موتور به روش دستی
۷. عوض کردن فیلتر روغن
۸. پر کردن روغن موتور
۹. عوض کردن فیلتر هوای موتور
۱۰. عوض کردن فیلتر هوای اتاق خودرو
۱۱. تخلیه فشار مدار سوخت
۱۲. عوض کردن فیلتر بنزین
۱۳. بررسی نهایی (سطح روغن موتور، نشستی روغن و بنزین)

استاندارد عملکرد:

روغن موتور و فیلترهای خودرو را با استفاده از ابزار مخصوص و برپایه دستور کار کتاب راهنمای سرویس خودرو عوض کند.

شاخص ها:

۱. دیدن و بررسی سطوح اتکای جک زیر خودرو
۲. مقایسه نتایج آنالیز روغن با جدول استاندارد
۳. بررسی سطح روغن در حالت خاموش بودن موتور با استفاده از شاخص روغن موتور
۴. دیدن و مقایسه رنگ روغن نو و روغن کار کرده
۵. دیدن چک لیست کامل شده
۶. دیدن روند عوض کردن روغن موتور
۷. مقایسه روغن انتخاب شده با جدول استاندارد
۸. عوض کردن فیلتر روغن با استفاده از آچار فیلتر
۹. بررسی سطح و رنگ روغن پس از پر کردن با شاخص بررسی سطح روغن
۱۰. دیدن روش عوض کردن فیلتر هوای موتور و اتاق خودرو
۱۱. دیدن روش درست عوض کردن فیلتر بنزین
۱۲. دیدن محل های احتمالی نشستی

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: کارگاه - زمان ۷۵ دقیقه

ابزار و تجهیزات: کمپرسور باد - روغن موتور - فیلتر روغن - فیلتر هوا - فیلتر هوای اتاق - فیلتر بنزین - دستگاه ساکشن - خودرو - جک بالا بر - کتاب راهنمای سرویس و نگهداری خودرو - جعبه ابزار مکانیکی - آچار مخصوص فیلتر روغن - دستگاه آنالیز روغن

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی روغن موتور	۱	
۲	تخلیه روغن موتور	۱	
۳	عوض کردن فیلتر روغن	۱	
۴	پر کردن روغن موتور	۲	
۵	عوض کردن فیلترهای هوا (موتور و اتاق)	۱	
۶	عوض کردن فیلتر بنزین	۱	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: با به کارگیری لوازم ایمنی کار و لحاظ کردن نکات زیست محیطی هنگام کار و نظارت بر به کارگیری درست مواد و تجهیزات، روغن موتور خودرو و فیلترهای آن را با دقت و حفظ امانتداری عوض کند.		۲
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

واحد یادگیری ۴: شایستگی تعویض روغن جعبه‌دنده

آیا تا به حال پی برده‌اید؟

- آیا کیفیت روغن در کارکرد جعبه‌دنده و دیفرانسیل مؤثر است؟
 - آیا برای جعبه‌دنده‌ها و دیفرانسیل‌های مستقل روغن دنده یکسان استفاده می‌شود؟
 - آیا از هر روغن دنده‌ای برای جعبه‌دنده‌ها می‌توان استفاده کرد؟
- آشنایی با ساختار انواع جعبه‌دنده‌ها و دیفرانسیل‌ها در خودروهای جلو محرک و عقب محرک و بررسی سطح، انتخاب و تعویض روغن جعبه‌دنده در بازه زمانی مناسب با توجه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات آنها، می‌تواند در کاهش فرسودگی و بروز ایرادهای مکانیکی این خودروها مؤثر واقع شود. بنابراین رعایت نکات بالا برای یک سرویس کار خودرو در کسب درآمد و رضایت مشتری لازم و ضروری است.

استاندارد عملکرد

هنرچو در پایان این واحد یادگیری می‌تواند مراحل بررسی و عوض کردن روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل را انجام دهد.

تعویض روغن جعبه‌دنده



شکل ۴-۱- جعبه‌دنده

همان‌گونه که در بخش روغن موتور گفته شد برای کاهش نیروی اصطکاک بین قطعات در حال حرکت و درگیر با یکدیگر و نیز تبدیل اصطکاک خشک بین آنها به اصطکاک تر، از روانکارها استفاده می‌شود. در جعبه‌دنده‌ها نیز که چرخ‌دنده‌ها، شفت‌ها و سایر اجزا نسبت به یکدیگر حرکت داشته و با یکدیگر درگیر هستند، نیاز به روانکار است.

ویژگی‌های روغن‌های جعبه‌دنده و دیفرانسیل

آیا امکان کاربرد روغن موتور برای جعبه‌دنده و دیفرانسیل نیز وجود دارد یا دارای ویژگی‌های متفاوتی هستند؟

فکر کنید



روغن‌های جعبه‌دنده نیز مانند روغن موتور دارای دو بخش روغن پایه و مواد افزودنی هستند تا ویژگی‌های مناسب مورد نیاز در آن ایجاد شود. مهم‌ترین ویژگی‌های روغن جعبه‌دنده در شکل ۴-۲ گفته شده است.



شکل ۴-۲- ویژگی‌های اصلی روغن جعبه‌دنده

یادآوری می‌شود که انتخاب نوع و حجم روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل با مراجعه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو انجام می‌شود.

با استفاده از اینترنت و مراجعه به وب سایت شرکت‌های تولیدکننده روغن، درباره افزودنی‌های مؤثر در ایجاد ویژگی‌های روغن جعبه‌دنده پژوهش کنید.

پژوهش



تغییرات ویژگی های روغن جعبه دنده

کار کلاسی



درباره عواملی که باعث تغییر ویژگی های روغن جعبه دنده می شود گفت و گو کنید و سپس جدول زیر را پر کنید.

جدول ۱-۴ عوامل تغییر ویژگی های روغن جعبه دنده

ردیف	تغییرات ویژگی ها	عوامل مؤثر
۱	اسیدی، اکسید و لجنی شدن روغن	.....
۲	شیری شدن رنگ روغن	.....
۳	تیره و سیاه شدن رنگ روغن	.....
۴	کاهش حجم روغن	.....
۵	افزایش حجم روغن	نفوذ آب و ناخالصی ها به روغن جعبه دنده

روش بررسی سطح و رنگ روغن جعبه دنده جلو محرک

آیا لزومی برای بررسی سطح و کیفیت روغن جعبه دنده و دیفرانسیل وجود دارد؟



۱ خودرو در سطح افقی قرار گیرد. ۲ پیچ محل بررسی سطح روغن باز شود. ۳ سطح و رنگ روغن جعبه دنده بررسی شود.

شکل ۳-۴ روش بررسی سطح و رنگ روغن جعبه دنده جلو محرک

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 هر کدام را باز کرده و به اندازه روغن دنده موجود در آنها پی برد. شکل ۴-۴ و ۴-۵ نمونه هایی از پیچ بازدید سطح روغن جعبه دنده و دیفرانسیل را نشان می دهد. قابل ذکر است بهترین راه حل برای پی بردن به میزان سطح روغن جعبه دنده و دیفرانسیل و محل قرارگیری پیچ بازدید، مراجعه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروی مورد نظر است.



برای بررسی سطح و رنگ روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل در خودروی عقب‌محرك مانند شکل‌های ۴-۴ و ۴-۵، پس از قرار دادن خودرو روی جک بالابر، پیچ بررسی سطح روغن جعبه‌دنده یا دیفرانسیل را باز کرده و سطح و رنگ روغن را بررسی کنید.



شکل ۴-۵- روش بررسی سطح و رنگ روغن دیفرانسیل عقب محرك



شکل ۴-۴- روش بررسی سطح و رنگ روغن جعبه‌دنده عقب محرك

بررسی سطح و کیفیت روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل بر پایه شیوه‌نامه کتاب راهنمای سرویس و در بازه‌های زمانی مناسب، از مواردی است که باعث کارکرد بهتر جعبه‌دنده و دیفرانسیل می‌شود. به طور کلی این کار نتایج زیر را در بر دارد.

نتایج بررسی سطح و کیفیت روغن جعبه‌دنده

کاهش آسیب دیدن قطعات جعبه‌دنده و دیفرانسیل (چرخ‌دنده‌ها، یاتاقان‌ها، محورها و...)	جلوگیری از نشتی بیشتر روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل	کاهش صدای غیر عادی جعبه‌دنده هنگام کار	جلوگیری از تشکیل رسوب و ایجاد حالت لجنی در روغن
---	--	--	---



از موارد بسیار مهم در بازدید و بررسی سطح و کیفیت روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل، بررسی وجود پلیسه و ناخالصی در داخل روغن است. از این رو در صورت وجود پلیسه و ناخالصی در روغن بهتر است روغن جعبه‌دنده عوض شود. زیرا وجود پلیسه در روغن باعث آسیب دیدن بیشتر چرخ‌دنده‌ها و بلبرینگ‌های جعبه‌دنده می‌شود. در صورت نداشتن نشتی و ناخالصی در روغن می‌توان با اضافه کردن روغن جعبه‌دنده از قسمت سرریز روغن، سطح روغن را در اندازه مجاز تنظیم کرد.

بررسی نشتی روغن جعبه دنده و دیفرانسیل جلو محرک و عقب محرک



نشتی 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 نشتی دارای اهمیت است. شکل ۴-۶ قسمت های احتمالی بروز نشتی روغن جعبه دنده و دیفرانسیل را برای دو نوع خودروی جلو محرک و عقب محرک نشان می دهد.



شکل ۴-۶- قرار گرفتن خودرو روی جک بالا بر و دیدن محل های احتمالی نشتی

بررسی سطح، رنگ و نشتی روغن جعبه دنده و دیفرانسیل

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - پمپ واسکازین

- ۱ سطح و کیفیت روغن جعبه دنده و دیفرانسیل جلو محرک را بررسی کنید.
- ۲ سطح و کیفیت روغن جعبه دنده و دیفرانسیل عقب محرک را بررسی کنید.
- ۳ محل های احتمالی نشتی روغن جعبه دنده و دیفرانسیل عقب محرک و جلو محرک را بررسی کنید.
- ۴ پس از بررسی های بالا چک لیست اطلاعات سرویس و تعمیرات را کامل کنید.

کار کارگاهی



ایمنی



- به کارگیری تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- از تماس مستقیم روغن با بدن جلوگیری شود و از دستکش مناسب استفاده شود.
- هنگام بازدیدها از دستکش کار مناسب استفاده شود.

نکات
زیست محیطی



پارچه های استفاده شده برای تمیزکاری را در محیط رها نکنید و آنها را در سطل زباله بیندازید.

روش تخلیه روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل



۱ پیچ تخلیه روغن جعبه‌دنده باز شود.



۲ مخزن جمع‌آوری روغن کارکرده زیر خودرو قرار گیرد.

شکل ۷-۴- تخلیه روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل جلو محرک



۱ پیچ تخلیه روغن دیفرانسیل باز شود.



۲ مخزن جمع‌آوری روغن کارکرده زیر خودرو قرار گیرد.

شکل ۸-۴- تخلیه روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل عقب محرک

کدام‌یک از روش‌های زیر برای بررسی زمان عوض کردن روغن جعبه‌دنده مناسب‌تر است؟

الف) میزان کیلومتر کارکرد خودرو

ب) دفترچه راهنما

ج) مدت زمان کارکرد خودرو

پس از بررسی سطح روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل اگر کیفیت روغن مناسب بوده و سطح آن کم شده باشد می‌توان از محل سرریز روغن، سطح روغن را تا اندازه مجاز افزایش داد. اگر کیفیت روغن مناسب نبود آن را عوض کنید.

معمولاً تخلیه روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل با باز کردن پیچ تخلیه روغن که در پایین‌ترین سطح جعبه‌دنده قرار دارد، انجام می‌شود. در برخی از خودروها برای دسترسی به پیچ تخلیه روغن موتور و جعبه‌دنده نیاز به باز کردن سینی محافظ زیر موتور است.

برای تخلیه روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل جلو محرک پس از بالا بردن خودرو با جک بالا بر و باز کردن پیچ سرریز روغن، مانند شکل ۷-۴ کار می‌کنیم.

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 می‌کنیم.

هنگام تخلیه روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل توجه به نکات زیر ضروری است:

- بررسی مدت زمان کارکرد روغن جعبه‌دنده 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 بر؛
- 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.

پژوهش



با مراجعه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات چند خودرو، زمان بازدید و عوض کردن روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل، جای پیچ تخلیه روغن، حجم مجاز روغن موجود در جعبه‌دنده و دیفرانسیل و روش تخلیه آن را به دست آورده و جدول زیر را پر کنید.

جدول ۲-۴- زمان بازدید و عوض کردن روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل

خودرو	زمان و مسافت بازدید سطح روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل	زمان عوض کردن روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل	جای پیچ تخلیه روغن	حجم روغن مجاز	نوع روغن
.....
.....
.....

نکته



- حرکت کردن خودرو با سرعت بالا و به مدت زمان مشخص باعث بالا رفتن دمای روغن جعبه‌دنده و تغییر ویژگی‌های آن می‌شود.
- انتخاب گرانیوی روغن جعبه‌دنده براساس شرایط آب و هوایی محیط مورد استفاده خودرو و برپایه شیوه‌نامه سازنده خودرو انجام می‌شود.

تخلیه روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - ظرف تخلیه مناسب برای روغن کار کرده

- روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل جلومحرک خودروی موجود در کارگاه را بر پایه کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات آنها تخلیه کنید.
- روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل عقب‌محرک خودروی موجود در کارگاه را بر پایه کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات آنها تخلیه کنید.

کار کارگاهی



ایمنی



- به کارگیری تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- هنگام کاربرد جک بالابر زیر خودرو نکات ایمنی شخصی و کارگاهی را رعایت کنید.
- هنگام تخلیه روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل از تماس دست با آن خودداری کنید و از دستکش مناسب استفاده کنید.
- روغن دنده کار کرده را پس از تخلیه از لحاظ نبودن براده و قطعات شکسته بررسی کنید.



- پارچه‌های تمیزکاری و قطعات استفاده شده را پس از استفاده در محیط رها نکنید و آنها را در سطل زباله بیندازید.
- برای جمع‌آوری روغن دنده کارکرده و جلوگیری از پخش آن در محیط زیست از ظرف مناسب استفاده کنید.

استانداردهای روغن جعبه‌دنده

آیا می‌توان از استانداردهای روغن موتور برای روغن جعبه‌دنده نیز استفاده کرد؟
روغن‌های جعبه‌دنده نیز مانند روغن موتور دارای استانداردهای گرانی و کیفیت هستند، زیرا انتخاب روغن جعبه‌دنده نیز با توجه به شرایط کاری جعبه‌دنده، نوع چرخ‌دنده‌ها و غیره متفاوت است. مهم‌ترین طبقه‌بندی‌های روغن‌های جعبه‌دنده عبارت‌اند از:

- طبقه‌بندی برپایه درجه گرانی (SAE)
- طبقه‌بندی روغن برپایه سطح کیفیت (API)

طبقه‌بندی برپایه گرانی روغن جعبه‌دنده (طبقه‌بندی SAE)

همانند روغن موتور، این طبقه‌بندی که توسط انجمن مهندسين آمریکا ارائه شده است براساس اندازه گرانی روغن است. جدول ۳-۴ این نوع طبقه‌بندی را نشان می‌دهد.
با توجه به جدول نشان داده شده در قسمت روغن موتور، جدول زیر را پر کنید.

جدول ۳-۴- طبقه‌بندی روغن جعبه‌دنده

مثال	ویژگی‌ها	شاخص
۸۰W، ۷۰W	حرف W دارد
۲۵۰، ۹۰، ۱۴۰	حرف W ندارد
۸۵W۹۰، ۸۵W۱۴۰	روغن‌های (چهارفصل) چنددرجه‌ای



تفاوت دو نوع روغن دنده نشان داده شده را بنویسید.

روغن جعبه‌دنده ۷۰W-۷۵ روغن جعبه‌دنده ۱۴۰

شکل ۹-۴- دو نوع روغن جعبه‌دنده





همان‌گونه که در جدول ۳-۴ دیده می‌شود عدد گرانروی SAE برای روغن‌های دنده مانند ۸۰W۹۰ و غیره با عدد گرانروی روغن‌های موتور متفاوت است. این کار برای جلوگیری از اشتباه در انتخاب روغن دنده به جای روغن موتور و برعکس است.

طبقه‌بندی روغن جعبه‌دنده بر پایه کیفیت (استاندارد API)

روغن‌های جعبه‌دنده نیز باید دارای برخی ویژگی‌ها باشند که با افزودن مواد افزودنی به روغن پایه به دست می‌آیند. از این رو API، کیفیت روغن جعبه‌دنده‌ها را براساس مواد افزودنی و نوع چرخ‌دنده‌ها و شرایط گوناگون کارکرد مانند جدول ۴-۴ تقسیم‌بندی می‌کند.

جدول ۴-۴- طبقه‌بندی روغن جعبه‌دنده براساس API

طبقه‌بندی API	ویژگی روغن دنده و موارد مصرف آن
GL-۱	روغن پایه - برای دندهٔ مخروطی و شرایط کاری ساده
GL-۲	با ماده ضدسائیدگی - برای دنده مارپیچ و شرایط کاری کمی دشوار
GL-۳	با ماده EP - برای محور و سیستم انتقال نیروی سرعت و فشار بالا
GL-۴	برای جعبه‌دنده‌های دستی
GL-۵	برای دنده هیپوئید و دیفرانسیل خودروی سبک و سنگین در شرایط کاری سخت



■ هنگام انتخاب و عوض کردن روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل، توجه به نکات زیر ضروری است:

■ مناسب‌ترین روغن برای جعبه‌دنده و دیفرانسیل خودرو، روغن گفته شدهٔ شرکت سازنده خودرو است.

■ از انتخاب روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل با عدد گرانروی بیشتر از اندازه گفته شده جداً خودداری کنید، زیرا باعث سخت شدن تعویض دنده و آسیب دیدن اجزای آن می‌شود.

■ به میزان حجم مجاز روغن جعبه‌دنده دقت کنید. افزایش یا کاهش بیش از اندازه مجاز روغن جعبه‌دنده باعث صدمه دیدن جعبه‌دنده می‌شود.

■ روغن جعبه‌دنده‌های اتوماتیک با جعبه‌دنده‌های معمولی کاملاً متفاوت است. از این رو هرگز از این دو نوع روغن به جای یکدیگر استفاده نشود. زیرا باعث بروز صدمات شدید به جعبه‌دنده و اجزای آن خواهد شد.



جدول ۴-۵ را با پرسش از چند سرویس کار (تعویض روغنی) پر کنید.

جدول ۴-۵- دستمزد سرویس کار خودرو

سؤال	پاسخ	سؤال	پاسخ
تعداد مراجعین برای عوض کردن روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل در روز	میزان روغن سوخته جمع شده در هر روز	.....
میانگین قیمت هر لیتر روغن نو	قیمت هر لیتر روغن سوخته	.....
دستمزد هر سرویس خودرو	هزینه‌های جاری کارگاه به صورت ماهانه	.....

روش پر کردن روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل

روش پر کردن روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل جلو محرک

پر کردن روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل در شکل ۴-۱۰ نشان داده شده است.



۲ روغن به وسیله پمپ دستی، برقی یا بادی پر شود و پیچ ورودی بسته شود.



۱ پیچ تخلیه روغن بسته شود.

شکل ۴-۱۰- پر کردن روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل جلو محرک

روش پر کردن روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل خودروی عقب محرک



۲ روغن با پمپ دستی، برقی یا بادی پر شود و پیچ ورودی بسته شود.



۱ پیچ تخلیه روغن بسته شود.

شکل ۴-۱۱- پر کردن روغن جعبه‌دنده خودروی عقب محرک



۲ روغن با پمپ دستی، برقی یا بادی پر شود و پیچ ورودی بسته شود.



۱ پیچ تخلیه روغن بسته شود.

شکل ۱۲-۴- پر کردن روغن دیفرانسیل خودروی عقب محرک

پر کردن روغن جعبه دنده و دیفرانسیل

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - پمپ روغن دنده (پمپ واسکازین)

- ۱ در جعبه دنده و دیفرانسیل خودروی جلو محرک موجود در کارگاه مانند کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات روغن بریزید.
- ۲ در جعبه دنده و دیفرانسیل خودروی عقب محرک موجود در کارگاه مانند کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات روغن بریزید.
- ۳ بررسی کنید که اگر به جای روغن دنده SAE۷۰ گفته شده در کتاب راهنمای سرویس خودرو از روغن دنده SAE۱۴۰ استفاده کنیم چه مشکلاتی در جعبه دنده به وجود می آید.

کار
کارگاهی



ایمنی



- به کارگیری تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- در استفاده از جک بالابر نکات ایمنی رعایت شود.

مشتری مداری

پیش از پر کردن روغن جعبه دنده و دیفرانسیل توجه به موارد زیر لازم است.

- قیف و ابزارهای لازم برای پر کردن را تمیز کنید.
- سوپاپ های تهویه بخارات روغن روی جعبه دنده را بازدید کنید.
- از روکش فرمان و صندلی و کف پوش و گلگیر برای جلوگیری از کثیفی استفاده کنید.



شکل ۱۳-۴- استفاده از روکش صندلی و فرمان

پارچه های تمیزکاری و قطعات استفاده شده را پس از استفاده در محیط رها نکنید و آنها را در سطل زباله بیندازید.

نکات
زیست محیطی



ارزشیابی شایستگی تعویض روغن جعبه‌دنده (دستی) خودرو

شرح کار:

۱. قرار گرفتن خودرو روی جک بالا بر
۲. بررسی سطح روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل
۳. تعیین رنگ و ناخالصی روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل
۴. بررسی نشستی روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل
۵. پر کردن چک لیست اطلاعات سرویس
۶. تخلیه روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل
۷. انتخاب روغن مناسب بر اساس جدول استاندارد
۸. پر کردن روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل جلو محرک
۹. پر کردن روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل عقب محرک
۱۰. بررسی نهایی (سطح و نشستی)

استاندارد عملکرد:

با استفاده از ابزار مخصوص، روغن جعبه دنده و دیفرانسیل خودرو را بر پایه شیوه‌نامه‌های سرویس عوض کند.

شاخص‌ها:

۱. دیدن و بررسی سطوح اتکای جک زیر خودرو
۲. دیدن محل‌های احتمالی نشستی در جعبه‌دنده و دیفرانسیل
۳. دیدن و بررسی سطح، رنگ و ناخالصی روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل
۴. دیدن چک لیست پر شده
۵. دیدن روش تخلیه روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل در حالت گرم
۶. مقایسه روغن دنده انتخاب شده با جدول استاندارد
۷. بررسی سطح روغن پس از شارژ
۸. دیدن روش بررسی نشستی روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: کارگاه - زمان ۵۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات: جک بالا بر - جعبه ابزار مکانیکی - ابزارهای مخصوص - روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل - خودرو (جلو محرک و عقب محرک) - کتاب راهنمای سرویس و نگهداری خودرو - دستگاه پر کردن روغن جعبه دنده - مخزن جمع‌آوری روغن

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل	۱	
۲	تخلیه روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل	۱	
۳	پر کردن روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: با به‌کارگیری لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست‌محیطی و با اطمینان از کیفیت کار انجام شده، روغن جعبه‌دنده و دیفرانسیل را عوض کند.		۲
میانگین نمرات			*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.



پودمان ۳

تعویض مایعات خودرو



کاربرد مایعات گوناگون با ویژگی‌های متفاوت در سیستم‌های خودرو متداول است. از جمله این سیستم‌ها می‌توان به سیستم ترمز، خنک‌کاری موتور و تهویه مطبوع اشاره کرد. کارکرد مناسب این سیستم‌ها رابطه مستقیم با نوع، میزان، استانداردها و ویژگی‌های این مایعات دارد. از این رو شناسایی این نوع مایعات و کارهای مرتبط با هر یک از این مایعات ضروری است. در این بخش به بررسی کارهای مورد نیاز روی مایع خنک‌کاری موتور و مایع هیدرولیک ترمز پرداخته می‌شود.

واحد یادگیری ۵: شایستگی تعویض مایع هیدرولیک فرمان

آیا تا به حال پی برده‌اید؟

- تأثیر عوض کردن به موقع مایع هیدرولیک فرمان در کیفیت رانندگی خودرو چیست؟
- آیا می‌توان از هر نوع مایع هیدرولیک فرمان در هر خودرویی استفاده کرد؟
- عوض کردن به موقع مایع هیدرولیک فرمان چه تأثیری در ایجاد صدا هنگام چرخاندن غربیلک فرمان دارد؟

سیستم فرمان یکی از سیستم‌های مهم خودرو بوده که رابطه مستقیم با ایمنی و آسایش سرنشینان خودرو دارد. امروزه سیستم‌های فرمان با توان کمکی یکی از اجزای جدا نشدنی این سیستم به شمار می‌روند. یکی از این سیستم‌های کمکی، فرمان هیدرولیک است. انتخاب درست مایع هیدرولیک فرمان و تشخیص زمان مناسب عوض کردن باعث افزایش ایمنی و کیفیت حرکت خودرو می‌شود. در این بخش با انواع مایع هیدرولیک فرمان، روش انتخاب و چگونگی تشخیص زمان و فرایند عوض کردن این مایع آشنا می‌شوید.

استاندارد عملکرد

هنر جو در پایان این واحد یادگیری می‌تواند مراحل شناخت، بررسی، عوض کردن و هواگیری مایع هیدرولیک فرمان را انجام دهد.

امروزه در بیشتر خودروها، برای راحتی بیشتر راننده، افزایش قابلیت پارک کردن و پایداری خودرو، از سیستم‌های فرمان با توان کمکی استفاده می‌شود. یکی از این سیستم‌ها، سیستم فرمان هیدرولیک است. مهم‌ترین وظیفه سیستم فرمان هیدرولیک کمک به راننده در چرخاندن غربیلک فرمان است.

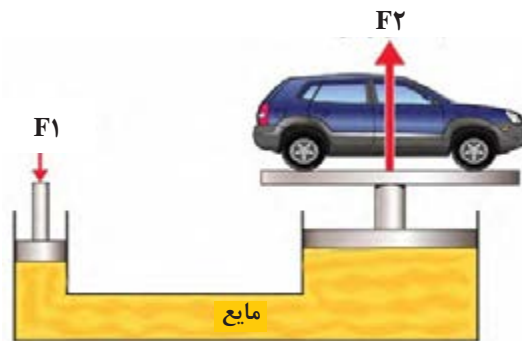
انتقال نیرو به کمک سیال

ویژگی‌ها و روش استفاده از مایعات هیدرولیک.

فیلم

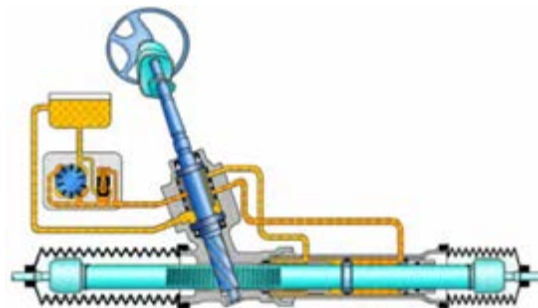


یکی از ویژگی‌های مهم مایعات، تراکم ناپذیری آنهاست. این ویژگی باعث می‌شود که بتوان از مایعات برای تولید فشار و انتقال نیرو استفاده کرد. شکل ۱-۵ استفاده از این ویژگی را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۵- خاصیت انتقال نیرو و فشار

در خودروها برای فعال کردن سیستم ترمز، برخی از انواع جعبه‌دنده اتوماتیک و سیستم فرمان هیدرولیک از نیروی هیدرولیک استفاده می‌شود. از آنجا که مایع به کار رفته در این سیستم‌ها از نظر ظاهری شبیه به روغن است به همین دلیل به آنها در اصطلاح، روغن ترمز، روغن جعبه‌دنده اتوماتیک و روغن فرمان هیدرولیک می‌گویند که بهتر است به جای استفاده از کلمه روغن، واژه درست‌تر آن یعنی مایع به کار برده شود؛ برای نمونه مایع هیدرولیک فرمان (یا مایع فرمان پر قدرت) عبارت درست‌تری است. سیستم فرمان هیدرولیک با استفاده از نیروی هیدرولیک و یک پمپ، نیروی فرمان‌دهی به چرخ‌ها را افزایش می‌دهد، بنابراین راننده با صرف نیروی کمتری می‌تواند غربیلک فرمان را بچرخاند.



شکل ۲-۵- کارکرد سیستم فرمان هیدرولیک

ویژگی‌های مایع هیدرولیک فرمان

مایع فرمان هیدرولیک زیرمجموعه‌ای از مایعات (روغن‌های) هیدرولیک است. این مایع بیشتر از نوع معدنی یا سنتتیک و در موارد خاصی از نوع نیمه سنتتیک است. مهم‌ترین ویژگی‌های مایع هیدرولیک فرمان در جدول ۱-۵ معرفی شده است.

کار کلاسی



با کمک هنرآموز جدول زیر را پر کنید.

جدول ۱-۵- ویژگی‌های مایع هیدرولیک فرمان

ردیف	ویژگی	اثر
۱	تراکم‌ناپذیری	انتقال بهتر نیرو
۲	.....	ویژگی خوردگی قطعات لاستیکی و آب‌بندها
۳	.....	روانکاری قطعات داخل مدار و جلوگیری از خوردگی
۴	ضد کف	.....

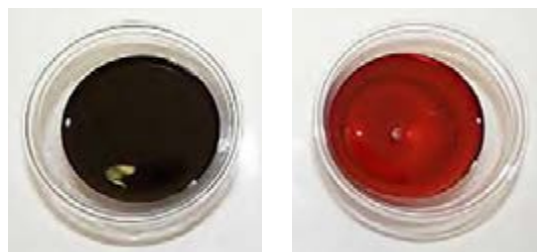
تغییر ویژگی‌های مایع هیدرولیک فرمان

به نظر شما رابطه‌ای بین تغییر رنگ مایع هیدرولیک و طول عمر کارکرد آن وجود دارد؟

فکر کنید



دلیل اصلی کاهش مایع هیدرولیک فرمان وجود نشتی در مدار است. مایع هیدرولیک فرمان بیشتر به رنگ قرمز است (البته در رنگ‌های زرد، صورتی و آبی نیز وجود دارد). مایع هیدرولیک فرمان قبل از استفاده کاملاً شفاف است که پس از استفاده کم‌کم به رنگ قهوه‌ای یا سیاه کدر تبدیل می‌شود. شکل ۳-۵ تفاوت این دو حالت را نشان می‌دهد. 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 می‌شود.



استفاده شده

استفاده نشده

شکل ۳-۵- مایع هیدرولیک فرمان استفاده شده و استفاده نشده

روش بررسی رنگ و سطح مایع هیدرولیک فرمان

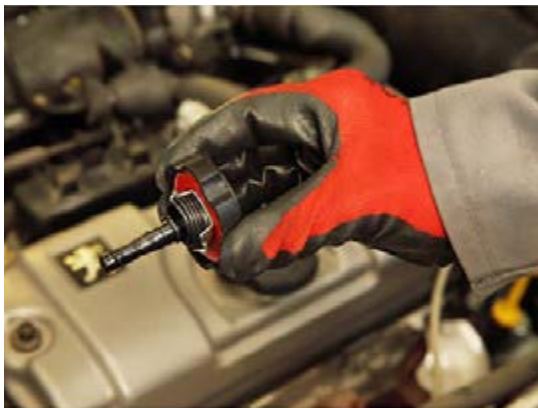
ظاهر مایع هیدرولیک فرمان و سطح آن در مخزن مایع باید بررسی شود. این کار مانند مراحل شکل ۴-۵ انجام می‌شود.



۲ موتور سرد شده و در محفظه موتور باز شود.



۱ خودرو در سطح افقی پارک و ترمز دستی کشیده شده و خودرو خاموش شود.



۴ از روی شاخص سطح روی بدنه یا در مخزن، سطح مایع موجود در مخزن بررسی شود. در صورت کم بودن سطح مایع به مرحله نشستی‌یابی مراجعه و پس از نشستی‌یابی به مرحله سرریز مراجعه شود.



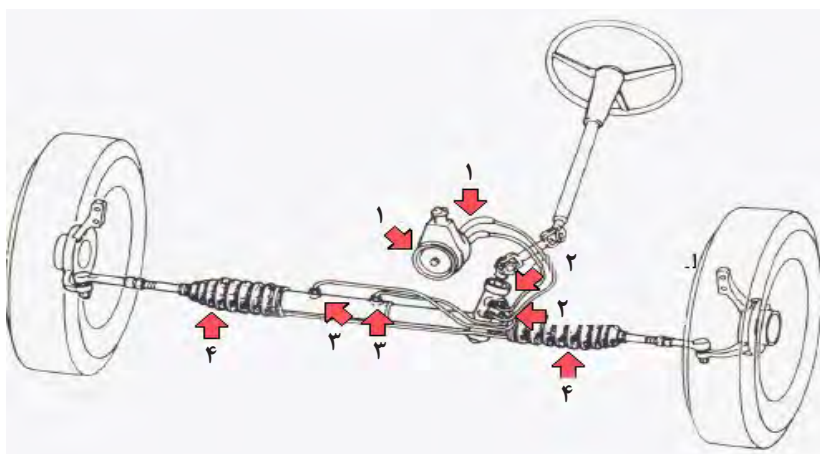
۳ جای مخزن مایع هیدرولیک فرمان شناسایی شود.

۵ ظاهر مایع از نظر رنگ و شفافیت بررسی شده و در صورت تیره و کدر شدن مایع، به مرحله عوض کردن مایع مراجعه شود.
۶ در مخزن دارای سوپاپ تعادل می‌باشد. کارکرد نادرست سوپاپ ممکن است باعث ایجاد نشستی یا هوا گرفتن پی‌درپی شود.

شکل ۴-۵- روش بررسی مایع هیدرولیک فرمان

روش نشتی‌یابی مدار فرمان هیدرولیک

در صورت کم بودن سطح مایع هیدرولیک فرمان پیش از پر کردن مخزن، باید مدار را از نظر نشتی بررسی کرد. شکل ۵-۵ نقاط مهم احتمالی نشتی مدار را نشان می‌دهد.



شکل ۵-۵- نقاط احتمالی نشتی در مدار هیدرولیک فرمان در یک خودرو

برای بررسی نشتی مدار هیدرولیک فرمان مانند مراحل شکل ۶-۵ کار می‌شود.



۲ نشتی شیر هیدرولیک فرمان (تقسیم‌کننده) بررسی شود.



۱ نشتی مخزن مایع هیدرولیک فرمان و پمپ هیدرولیک فرمان بررسی شود.



۴ نشتی گردگیرها و میل فرمان بررسی شود.



۳ پس از قرار گرفتن خودرو روی جک بالابر، از زیر خودرو مدار هیدرولیک فرمان بررسی شود.

شکل ۶-۵- بررسی نشتی مدار هیدرولیک فرمان

بررسی مایع هیدرولیک فرمان

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی

- ۱ رنگ و سطح مایع هیدرولیک فرمان را بررسی کنید.
- ۲ اثر کمبود میزان روغن هیدرولیک در سیستم فرمان را بررسی کنید.
- ۳ با عملکرد فرمان، ارتباط بین صدای پمپ و کاهش روغن هیدرولیک فرمان را بررسی کنید.
- ۴ نشستی مایع هیدرولیک فرمان را بررسی کنید.
- ۵ چک لیست اطلاعات تعمیرات و سرویس را پر کنید.

کار
کارگاهی



ایمنی



- به کارگیری تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- نشستی سیستم هیدرولیک فرمان اثر زیادی در کنترل و هدایت خودرو دارد. هنگام بررسی، کاملاً دقت کنید از هیچ نقطه نشستی وجود نداشته باشد.
- هنگام به کارگیری جک بالابر، نکات ایمنی لازم را رعایت کنید.
- هنگام بررسی مایع هیدرولیک فرمان مراقب باشید مایع با پوست و چشم شما تماس نداشته باشد.

نکات
زیست محیطی



- مایع هیدرولیک فرمان خودرو یک ماده شیمیایی و آلاینده محیط زیست است. مراقب باشید هنگام بررسی و سرریز، روغن در محیط پخش نشود و پس از تخلیه در ظروف مخصوص جمع آوری کنید.
- پارچه‌های استفاده شده برای تمیزکاری را در محیط رها نکنید و آنها را در سطل زباله بیندازید.

انواع مایع هیدرولیک فرمان

برای مایع هیدرولیک فرمان طبقه‌بندی خاصی مانند روغن موتور وجود ندارد. اما به دلیل اینکه نوعی مایع (روغن) هیدرولیک محسوب می‌شود، از استاندارد عمومی این نوع روغن‌ها پیروی می‌کند.

با جست‌وجو در اینترنت و به کارگیری کتاب راهنمای تعمیرات و سرویس چند خودرو جدول ۲-۵ پر شود. راهنمایی: برای جست‌وجو در اینترنت به زبان انگلیسی می‌توانید از کلمات کلیدی زیر استفاده کنید:
power steering fluid

جدول ۲-۵ - مایع هیدرولیک فرمان خودروهای گوناگون

ردیف	نوع خودرو	مایع هیدرولیک فرمان سفارش شده
۱	پژو ۴۰۵	.....
۲	رانا	.....
۳	انواع مزدا	.....
۴	انواع تویوتا	.....
۵	انواع هوندا	.....
۶	انواع کیا ۲۰۰۶ به بعد	.....

گاهی مایع به کار رفته برای سیستم هیدرولیک فرمان و مایع به کار رفته برای جعبه‌دنده اتوماتیک (ATF) از یک نوع است، یعنی می‌توان 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 MIN و MAX) تنظیم کرد. دقت شود هنگام سرریز (افزودن) روغن، خودرو در سطح افقی قرار گرفته باشد.

باز کردن و تعمیرات اجزای سیستم هیدرولیک فرمان هیدرولیک را باید افراد متخصص این کار انجام دهند.

پژوهش



نکته



نکته





۱ برای سرریز، باید از همان نوع مایع هیدرولیک به کار رفته در سیستم فرمان استفاده کرد. مخلوط کردن چند نوع مایع حتی اگر دارای ویژگی‌های مشابه باشند، ممکن است باعث صدمه دیدن و کاهش کیفیت کارکرد مدار شود.

۲ در برخی از خودروها روی گیج اندازه‌گیری سطح مایع هیدرولیک از دو حرف H و C مانند شکل ۷-۵ استفاده می‌شود که حرف H نشان دهنده سطح مناسب مایع هیدرولیک در حالت گرم بوده و حرف C نشان دهنده سطح مناسب مایع هیدرولیک در حالت سرد بودن موتور است.



شکل ۷-۵ - شاخص‌های روی دربوش مخزن مایع هیدرولیک فرمان

تأثیر وجود هوا در سیستم هیدرولیک فرمان

فیلم



وجود هوا در مدار هیدرولیک فرمان چه تأثیری در عملکرد آن دارد؟

کار کلاسی



هواگیری مدار هیدرولیک فرمان در مواقع زیر ضروری است:

- ۱ کاهش سطح مایع هیدرولیک از اندازه مجاز و ورود هوا به مدار
- ۲ عوض کردن مایع هیدرولیک فرمان
- ۳ تعمیر یا عوض کردن قطعات در مدار هیدرولیک فرمان

هواگیری مدار هیدرولیک فرمان

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

- ۱ هواگیری به روش دستی (بدون دستگاه): ساده‌ترین روش برای هواگیری مدار هیدرولیک فرمان، روشن کردن موتور (در برخی خودروها موتور باید خاموش باشد)، باز کردن در مخزن مایع هیدرولیک و چرخاندن غربیلک فرمان به حد پایانی سمت چپ و سپس به حد پایانی سمت راست برای چندین بار است. این روش معمولاً با دو نفر انجام می‌شود.

برخی از مراحل هواگیری بدون دستگاه مانند شکل ۸-۵ است:



۳ مخزن هیدرولیک فرمان تا بیشترین اندازه پر باشد.



۲ فرمان کاملاً به یک سمت چرخانده شود.



۱ چرخ‌های جلو با جک از زمین جدا شود.



۶ موتور روشن شده تا به دمای طبیعی (نرمال) برسد. فرمان چند بار دیگر به سمت چپ و راست چرخانده شود.



۵ فرمان در حالت مستقیم قرار داده شود.



۴ هم‌زمان سطح مایع بررسی شود. تغییرات حجم، یا حباب زدن یا کف کردن نشانه تخلیه هواست. فرمان را کاملاً به سمت دیگر چرخانده و این کار حداقل ۲۰ بار تکرار شود.

شکل ۸-۵- برخی از مراحل هواگیری دستی مدار هیدرولیک فرمان



شکل ۹-۵- دستگاه پمپ دستی

۲ هواگیری با دستگاه: در این روش تمام مراحل هواگیری با دستگاه ایجاد فشار (پمپ) انجام می‌شود. شکل ۹-۵، این ابزار مخصوص را نشان می‌دهد.

روش هواگیری مدار هیدرولیک فرمان با دستگاه پمپ دستی

فیلم



برای هواگیری با دستگاه پمپ، ابتدا به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروی مربوطه مراجعه شود. روند کلی هواگیری با دستگاه پمپ مانند شکل ۱۰-۵، انجام می‌شود.



۲ با دستگاه پمپ دستی فشاری حدود ۱۶۵-۱۸۵kpa ایجاد شود.



۲ مخزن را پر کرده و پمپ با تبدیل مناسب روی در مخزن بسته شود.



۱ در مخزن مایع هیدرولیک فرمان و شیلنگ برگشت به مخزن باز شده و به مخزن، کورکن بسته شود.



۶ پمپ دوباره روی مخزن بسته شود.



۵ پمپ از مخزن جدا شود و سطح مایع مخزن بررسی شده، در صورت لزوم به آن اضافه شود.



۴ فرمان کامل به سمت چپ و سپس کامل به سمت راست چرخانده شود (حداقل ۱۰ بار).



۸ پس از جداکردن پمپ، سطح مایع مخزن بررسی شده و در صورت لزوم به آن اضافه شود.



۷ موتور خاموش شود.

شکل ۱۰-۵- روش هواگیری مدار هیدرولیک فرمان با دستگاه

مزایا و معایب هر یک از دو روش هواگیری را در جدول زیر بنویسید.

جدول ۳-۵- مزایا و معایب روش‌های هواگیری

ردیف	روش	مزایا	معایب
۱	روش دستی (چرخاندن فرمان به دو طرف)	.....	.....
۲	به کارگیری پمپ فشار	.....	.....



سرریز مایع هیدرولیک فرمان

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی – دستگاه پمپ دستی

- ۱ افقی نبودن خودرو هنگام بررسی سطح مایع هیدرولیک فرمان چه تأثیری دارد؟ بررسی کنید.
- ۲ پس از سرریز مایع هیدرولیک فرمان، هواگیری را به روش دستی انجام دهید.
- ۳ پس از سرریز مایع هیدرولیک فرمان، هواگیری را با دستگاه پمپ انجام دهید.
- ۴ تأثیر نچرخاندن فرمان را هنگام هواگیری با دستگاه پمپ بررسی کنید.

کار
کارگاهی



نکته

برخی خودروسازها، هواگیری را در حالت روشن بودن موتور سفارش می کنند. پیش از آغاز، حتماً دفترچه راهنمای تعمیرات خودروی مورد نظر را بررسی کنید.



ایمنی

- به کارگیری تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- هنگام بررسی سطح مایع هیدرولیک فرمان مراقب اجزای متحرک و حرارت موتور باشید.



نکات
زیست محیطی

هنگام سرریز مایع هیدرولیک فرمان مراقب روغن در محیط پخش نشود.



تعویض مایع هیدرولیک فرمان

هنگام بروز هر یک از اتفاقات زیر باید مایع هیدرولیک فرمان را تخلیه یا سرریز کرد.

جدول ۴-۵- دلایل تخلیه مایع هیدرولیک فرمان

ردیف	اتفاق	نیاز به تخلیه	نیاز به سرریز
۱	کم شدن سطح مایع در مخزن ذخیره	.....	.....
۲	عوض کردن یا تعمیر پمپ هیدرولیک فرمان	.....	.....
۳	عوض کردن یا تعمیر اجزای مدار هیدرولیک فرمان	.....	.....
۴	خرابی واشر آببندی در مخزن ذخیره	.....	.....

دلایل دیگری برای عوض کردن مایع هیدرولیک فرمان بیان کنید.

کار کلاسی



روش تخلیه و پر کردن مایع هیدرولیک فرمان

برای تخلیه مایع هیدرولیک فرمان، می‌توان 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 می‌توان آن را کاملاً تخلیه و سپس پر کرد، کار تخلیه و پر کردن مدار هیدرولیک فرمان به صورت پیوسته و با هم انجام می‌شود؛ به این معنی که هیچ‌گاه 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 پر کردن مایع هیدرولیک به روش دستی

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



۳ موتور روشن شود.



۲ مخزن از مایع تازه پر شود.



۱ لوله برگشت مایع هیدرولیک به مخزن جدا شده و مجرای ورودی به مخزن مسدود شود.



۶ هنگامی که مایع تازه از لوله خارج شد، موتور خاموش شود.



۵ غربیلک فرمان تا انتها به سمت چپ و راست چرخانده شود.



۴ هم‌زمان با تخلیه مایع کار کرده، مایع تازه به مخزن اضافه شود.



۹ سطح مایع درون مخزن بررسی شده و سپس مدار هواگیری شود.



۸ مخزن تا اندازه مجاز دوباره پر شود.



۷ لوله برگشت در جای خود بسته شود.

شکل ۱۱-۵- روش عوض کردن مایع هیدرولیک فرمان

روش تعویض مایع هیدرولیک با دستگاه تخلیه مایع هیدرولیک فرمان (ساکشن)

با توجه به متنوع بودن دستگاه‌های ساکشن مایع هیدرولیک فرمان، هنگام استفاده از دستگاه ساکشن برای عوض کردن مایع هیدرولیک فرمان، باید به راهنمای روش استفاده از دستگاه مراجعه شود.

عوض کردن مایع هیدرولیک به روش دستی و با دستگاه ساکشن

فیلم



تخلیه و پرکردن مایع هیدرولیک فرمان با دستگاه تخلیه مایع هیدرولیک فرمان

برای تخلیه و پرکردن مایع هیدرولیک فرمان با دستگاه تعویض مایع هیدرولیک فرمان، مانند مراحل شکل ۱۲-۵ کار کنید.



۳ رویه بهره برداری از دستگاه ساکشن اجرا شود.



۲ موتور به دمای طبیعی (نرمال) برسد.



۱ خودرو در سطح افقی قرار گیرد.



۶ مخزن به میزان مناسب از مایع پر شود و سپس هواگیری شود.



۵ هم‌زمان با عوض کردن مایع، فرمان به چپ و راست چرخانده شود.



۴ با توجه به رویه بهره برداری از دستگاه، لوله مکش ساکشن در جای گفته شده، قرار داده شود و فرایند عوض کردن کامل با دستگاه اجرا شود.

شکل ۱۲-۵- تخلیه و پرکردن مایع هیدرولیک فرمان با دستگاه تخلیه مایع هیدرولیک فرمان (ساکشن)

کار کلاسی



هر یک از دو روش گفته شده برای تخلیه مایع هیدرولیک فرمان مزایا و معایبی دارند. آنها را از نظر ویژگی‌های زیر با یکدیگر مقایسه کنید و در جدول زیر گزینه درست را مشخص کنید.

جدول ۵-۵ - مزایا و معایب روش‌های تخلیه مایع هیدرولیک فرمان

<input type="checkbox"/>	کاهش آلاینده‌های زیست‌محیطی	<input type="checkbox"/>	تخلیه بهتر	<input type="checkbox"/>	هزینه کمتر	<input type="checkbox"/>	سرعت و دقت انجام کار	عوض کردن به روش دستی
<input type="checkbox"/>	کاهش آلاینده‌های زیست‌محیطی	<input type="checkbox"/>	تخلیه بهتر	<input type="checkbox"/>	هزینه کمتر	<input type="checkbox"/>	سرعت و دقت انجام کار	عوض کردن با دستگاه ساکشن

پژوهش



آیا در تعمیرگاه مجاز یا شخصی برای عوض کردن مایع هیدرولیک فرمان از دستگاه ساکشن استفاده می‌شود؟
 آیا مایع هیدرولیک فرمان عوض شده، بازیافت می‌شود؟ چگونه؟

تعویض مایع هیدرولیک فرمان

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - دستگاه تعویض مایع هیدرولیک فرمان - مخزن ذخیره مایع هیدرولیک کار کرده

کار کارگاهی



- مایع هیدرولیک فرمان را به روش دستی تخلیه و پر کنید.
- مایع هیدرولیک فرمان را با دستگاه ساکشن تخلیه و پر کنید.

ایمنی



- به کارگیری تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- هنگام بررسی سطح مایع هیدرولیک فرمان مراقب اجزای متحرک و حرارت موتور باشید.

نکات زیست‌محیطی



- مایع هیدرولیک فرمان خودرو یک ماده شیمیایی و آلاینده محیط‌زیست است. پس از تخلیه باید آن را در ظروف مخصوص جمع‌آوری کنید.
- پارچه‌های تمیزکاری و قوطی روغن استفاده شده را پس از استفاده در محیط رها نکنید و آنها را در سطل زباله بیندازید.

ارزشیابی شایستگی تعویض مایع هیدرولیک فرمان

شرح کار:

۱. قرار گرفتن خودرو روی جک بالابر
۲. بررسی سطح مایع هیدرولیک فرمان
۳. بررسی نشتی
۴. پر کردن چک لیست اطلاعات سرویس
۵. انتخاب نوع مایع
۶. سرریز مایع هیدرولیک فرمان
۷. تخلیه و پر کردن مایع هیدرولیک فرمان
۸. هواگیری مدار هیدرولیک فرمان
۹. بررسی نهایی (سطح و نشتی)

استاندارد عملکرد:

مایع هیدرولیک فرمان خودرو را مانند دستور کارهای سرویس، عوض کرده و سیستم هیدرولیک فرمان را هواگیری کند.

شاخص‌ها:

۱. دیدن و بررسی سطوح اتکای جک زیر خودرو
۲. بررسی سطح مایع با شاخص کنترل مخزن مایع
۳. دیدن محل‌های احتمالی نشتی در سیستم هیدرولیک فرمان
۴. دیدن چک لیست پر شده
۵. یکسان بودن مایع انتخاب شده با جدول استاندارد
۶. دیدن سطح مایع درون مخزن
۷. بررسی روند تخلیه و پر کردن مایع هیدرولیک با دستگاه
۸. بررسی مراحل هواگیری مدار هیدرولیک فرمان
۹. بررسی سطح مایع و محل‌های نشتی پس از پر کردن مایع هیدرولیک

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: کارگاه - زمان ۴۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات: جک بالابر خودرو - خودرو - جعبه ابزار مکانیکی - پمپ روغن هیدرولیک - کتاب راهنمای سرویس و نگهداری خودرو - روغن هیدرولیک - ابزار مخصوص - مخزن جمع‌آوری روغن - پمپ دستی

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی مایع هیدرولیک فرمان	۱	
۲	سرریز مایع هیدرولیک فرمان	۱	
۳	پر کردن مایع هیدرولیک	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست‌محیطی و با ایفای نقش کامل خود در کار تیمی، روغن هیدرولیک فرمان را عوض کند.		۲
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است.

واحد یادگیری ۶: شایستگی تعویض مایع هیدرولیک ترمز

آیا تا به حال پی برده‌اید؟

- انتخاب درست نوع مایع هیدرولیک ترمز در کارکرد این سیستم چه تأثیری دارد؟
 - عوض کردن مایع هیدرولیک ترمز در طول زمان‌بندی‌های منظم چه تأثیری در کارکرد مناسب آن دارد؟
 - هواگیری مدار هیدرولیک ترمز چه تأثیری بر ایمنی و پایداری خودرو دارد؟
- سیستم ترمز یکی از بخش‌های بسیار مهم خودرو است که کارکرد درست آن رابطه مستقیم با پایداری خودرو و ایمنی سرنشینان دارد. از این رو شناسایی روش درست سرویس و نگهداری آن از موارد مهم این بخش است. در این بخش ابتدا به معرفی انواع مایع هیدرولیک ترمز پرداخته شده و در ادامه به رویه‌های عوض کردن مایع هیدرولیک ترمز و هواگیری آن پرداخته می‌شود.

استاندارد عملکرد

پس از پایان این واحد یادگیری هنرجو پس از آشنایی با استانداردهای مایع هیدرولیک ترمز توانایی هواگیری، شست‌وشوی مدار هیدرولیک ترمز و عوض کردن مایع هیدرولیک ترمز را دارد.

ویژگی‌های مایع هیدرولیک ترمز



شکل ۱-۶- مایع هیدرولیک ترمز

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



شکل ۲-۶- ویژگی‌های مایع هیدرولیک ترمز

مایع هیدرولیک ترمز، روغن موتور، روغن جعبه‌دنده و مایع هیدرولیک فرمان را به کلاس آورده و از جنبه‌های زیر با یکدیگر مقایسه کنید.

الف) قابلیت حل شدن در آب

ب) ترکیب پذیری با یکدیگر و تغییرات به وجود آمده ظاهری در آنها پس از ترکیب

ج) میزان چگالی آنها نسبت به آب و یکدیگر

د) تفاوت گرانشی (لزجت) آنها

کار کلاسی



نکته



برخلاف تصورات عموم که مایع هیدرولیک ترمز را نوعی روغن می‌دانند، معمولاً انواع رایج این مایع از ترکیبات مواد مختلف گلیکول که یک ماده غیر نفتی است، تولید می‌شود.

استانداردهای مایع هیدرولیک ترمز



سه نوع ظرف مایع هیدرولیک ترمز نشان داده شده در شکل ۳-۶ چه تفاوت‌هایی با یکدیگر دارند و علامت‌های روی آنها نشان دهنده چیست؟

شکل ۳-۶- چند نمونه مایع هیدرولیک ترمز

مایع هیدرولیک ترمز نیز مانند روغن‌های موتور و چرخ‌دنده دارای استانداردها و طبقه‌بندی‌های گوناگونی است که از طرف انجمن مهندسیین خودرو (SAE) و سازمان حمل‌ونقل آمریکا (DOT) وضع می‌شود. با توجه به اهمیت بیشتر DOT این استانداردها و ویژگی‌های آنها در جدول ۱-۶، دیده می‌شود.

جدول ۱-۶- طبقه‌بندی مایع هیدرولیک ترمز براساس DOT

ویژگی‌ها	نوع روغن ترمز	ویژگی‌ها	نوع روغن ترمز
<ul style="list-style-type: none"> - ساختار با پایه پلی اتیلن گلیکول - نقطه جوش خشک 230°C - نقطه جوش مرطوب 155°C - قابلیت جذب رطوبت کم - تأثیر روی رنگ خودرو - تراکم پذیری بسیار کم 	DOT 4	<ul style="list-style-type: none"> - ساختار با پایه پلی اتیلن گلیکول - نقطه جوش خشک 205°C - نقطه جوش مرطوب 140°C - قابلیت جذب رطوبت بالا - تأثیر روی رنگ خودرو - تراکم پذیری بسیار کم 	DOT 3
<ul style="list-style-type: none"> - ساختار با پایه پلی اتیلن گلیکول - نقطه جوش خشک 270°C - نقطه جوش مرطوب 190°C - قابلیت جذب رطوبت کم - تأثیر روی رنگ خودرو - تراکم پذیری بسیار کم 	DOT 5/1	<ul style="list-style-type: none"> - ساختار با پایه سیلیکون - نقطه جوش خشک 260°C - نقطه جوش مرطوب 180°C - نداشتن قابلیت جذب رطوبت - تأثیر نداشتن روی رنگ خودرو - تراکم پذیری حدود دو برابر روغن‌های دیگر 	DOT 5

به‌طور کلی از دو نوع مایع DOT 3 و DOT 4 به دلیل ویژگی‌های مناسب و مشابه آنها در سیستم ترمز خودروهای سواری استفاده می‌شود.

تفاوت عمده این دو نوع مایع هیدرولیک ترمز در دمای جوش آنها و ماده افزودنی ضد اسیدی است که به مایع هیدرولیک ترمز DOT 4 افزوده می‌شود 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 برخی از تولیدکنندگان خودرو سفارش می‌کنند از ترکیب این دو مایع با یکدیگر خودداری شود.



مایع هیدرولیک ترمز DOT 5/1 نیز امکان ترکیب و جایگزینی با مایع های ترمز DOT 3 و DOT 4 را دارا است. اما به دلیل متفاوت بودن نوع ترکیبات مایع هیدرولیک ترمز DOT 5 با سایر مایع های ترمز گفته شده، از ترکیب این مایع با سایر انواع دیگر جداً خودداری شود، زیرا باعث آسیب دیدن اجزای لاستیکی و آب بندی سیستم ترمز می شود.

برای انتخاب مایع هیدرولیک ترمز به دلیل حیاتی بودن عملکرد ترمز به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات مراجعه شود.

درباره سایر انواع مایع های هیدرولیک ترمز، تفاوت ها و مشترکات آنها با یکدیگر پژوهش کنید.

تغییر ویژگی های مایع هیدرولیک ترمز

تغییر ویژگی های مایع هیدرولیک ترمز

تغییر ویژگی های مایع هیدرولیک ترمز شامل موارد زیر می شود:

تغییر ویژگی های مایع هیدرولیک ترمز

اکسیداسیون

وجود ناخالصی در داخل مایع هیدرولیک ترمز

تغییر رنگ

تغییر حجم مایع هیدرولیک ترمز

جدول زیر را پر کنید.

جدول ۲-۶- عوامل تغییر ویژگی های مایع هیدرولیک ترمز

روش تشخیص	عوامل مؤثر	
.....	تغییر حجم مایع هیدرولیک ترمز
.....	وجود ناخالصی داخل مایع هیدرولیک ترمز

کدام یک از دو نوع مایع هیدرولیک ترمز نشان داده شده در شکل ۴-۶ دارای کیفیت بهتری است؟



شکل ۴-۶- تفاوت رنگ مایع هیدرولیک ترمز نو و کارکرده



آیا از رنگ مایع هیدرولیک ترمز می توان به کیفیت آن پی برد؟

با توجه به ویژگی‌های مواد تشکیل دهنده مایع هیدرولیک ترمز و شرایط کارکرد آن (گرم و سرد شدن پی در پی) و جذب رطوبت، ویژگی این مایع به تدریج تغییر می کند. از تغییرات مهم این مایع می توان به موارد جدول ۳-۶ اشاره کرد که باعث کاهش کیفیت آن می شود.

نکته



- ۱ چون که جذب رطوبت مایع هیدرولیک ترمز به مرور زمان اتفاق می افتد و باعث کاهش کیفیت آن می شود بسیاری از تولیدکنندگان خودرو سفارش می کنند که عوض کردن کامل مایع هیدرولیک ترمز هر دو سال یک بار و یا هر ۴۸۰۰۰ کیلومتر انجام شود. البته بهتر است در این باره به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات هر خودرو مراجعه شود.
- ۲ دلیل استفاده از رنگ های شفاف مانند زرد و آبی برای مایع هیدرولیک ترمز این است که عمر کارکرد و مرور زمان باعث کدر شدن رنگ مایع می شود. تیره شدن رنگ مایع علامت مناسبی برای پی بردن به زمان عوض کردن آن نیز است.

آیا رنگ مایع هیدرولیک ترمز ارتباطی با شاخص استانداردهای DOT دارد؟ ارتباط آن چیست؟

پژوهش



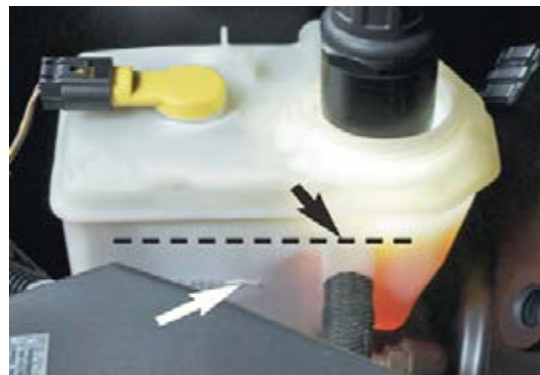
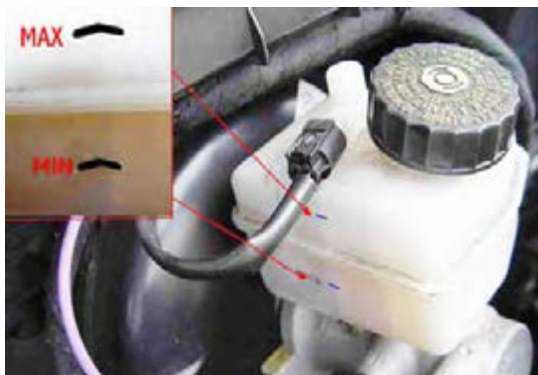
بررسی ها و آزمایش های مایع هیدرولیک ترمز

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 و حالت مایع هیدرولیک ترمز

بررسی سطح مایع هیدرولیک ترمز

در شکل ۵-۶، سطح مایع ترمز را با دقت ببینید.



شکل ۵-۶- بررسی سطح مایع هیدرولیک ترمز

برای بررسی سطح مایع هیدرولیک ترمز مانند شکل ۵-۶، از علامت‌های روی مخزن ذخیره مایع هیدرولیک ترمز استفاده می‌شود. 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 خطر پشت آمپر نشان داده می‌شود. وجود نشتی در مدار هیدرولیک ترمز و نیز سایش لنت‌ها، 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 می‌شود. باید گفت که کاهش سطح مایع هیدرولیک ترمز می‌تواند نشانه مناسبی برای آگاهی یافتن از میزان سایش لنت‌های سیستم ترمز خودرو باشد.

نکته



- ۱ مایع هیدرولیک ترمز DOT3 حلال بسیار قوی رنگ است. باید هنگام سرریز این مایع از تماس آن با سطوح رنگ خودرو جداً خودداری کرد.
- ۲ از باز کردن بی‌مورد درپوش مخزن ذخیره خودداری شود زیرا امکان نفوذ ناخالصی و رطوبت به داخل مایع هیدرولیک ترمز را افزایش می‌دهد.
- ۳ پیش از باز کردن درپوش مخزن برای سرریز مایع هیدرولیک ترمز، اطراف درپوش و مخزن ذخیره با پارچه تمیز شود تا ناخالصی وارد مایع نشود.
- ۴ همواره برای انتخاب مایع هیدرولیک ترمز به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو مراجعه شود.
- ۵ در صورت پایین بودن سطح مایع ترمز پیش از اضافه کردن مایع هیدرولیک ترمز، نشتی نداشتن مدار و همچنین وضعیت سایش لنت‌ها را بررسی کنید.

آزمایش مایع هیدرولیک ترمز (pH- رطوبت)

آیا رنگ شفاف مایع هیدرولیک ترمز به تنهایی برای مناسب بودن کیفیت آن کافی است؟ در برخی مواقع، شکل ظاهری مایع هیدرولیک ترمز مناسب به نظر می‌رسد در حالی که رطوبت جذب شده باعث کاهش کیفیت آن شده است. از این رو بهتر است در صورت لزوم با استفاده از نوار آزمایش مخصوص و آزمایشگر دیجیتال، کیفیت مایع هیدرولیک ترمز بررسی شود. شکل ۶-۶ نوار آزمایش و رطوبت‌سنج دیجیتال و روش استفاده از آنها را نشان می‌دهد.



شکل ۶-۶- آزمایش کیفیت مایع هیدرولیک ترمز



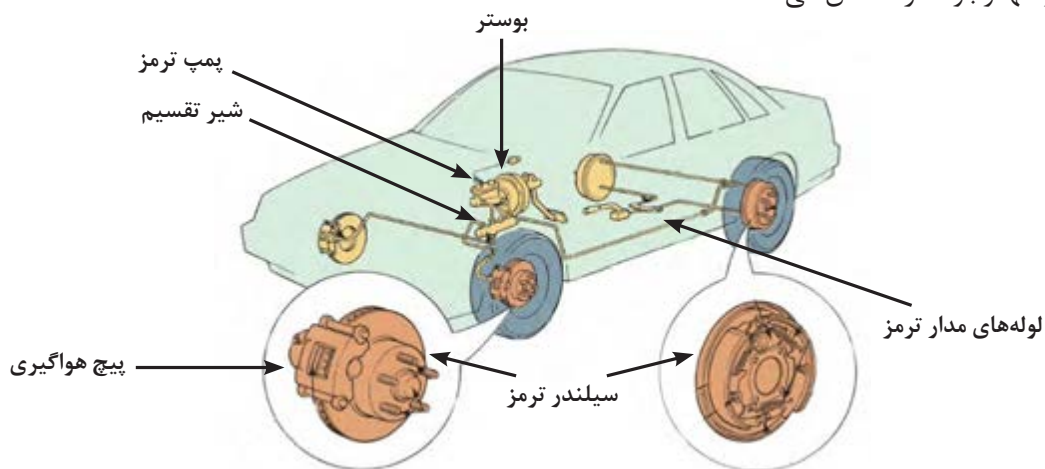
درباره چگونگی پی بردن به کیفیت مایع هیدرولیک ترمز با نوار آزمایش گفت و گو کنید.



اگر رطوبت سنج نمی تواند تا عمق مناسب در مخزن قرار گیرد، بهتر است با ابزاری، مقداری مایع هیدرولیک از کف مخزن کشیده شده و سپس با دستگاه بررسی شود.

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 می شود. شکل ۶-۷ بخش های گوناگون سیستم ترمز را که امکان نشتی از آنها وجود دارد، نشان می دهد.



شکل ۶-۷- بخش های گوناگون سیستم ترمز و نقاط احتمالی نشتی



۱ نقاط نشان داده شده در شکل ۶-۷، را روی ماکت آموزشی سیستم ترمز، مشخص کنید.
۲ جدول زیر را پر کنید.

جدول ۶-۳- تغییرات مایع هیدرولیک ترمز

انواع pH سنج	اثرات شیمیایی	شیمیایی
	ترکیب با هوا و رطوبت موجود در آن که موجب افزایش گرانروی و ایجاد حالت لجنی در آن می شود.	اکسیداسیون
	این حالت با جذب رطوبت و مدت زمان کارکرد مایع هیدرولیک ترمز رابطه دارد و نشان دهنده زمان عوض کردن آن است.	کدر شدن رنگ مایع هیدرولیک ترمز

بررسی سطح و کیفیت مایع هیدرولیک ترمز و آزمایش مدار ترمز

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - کیت مخصوص بررسی و آزمایش مایع هیدرولیک ترمز

- ۱ سطح مایع هیدرولیک ترمز خودروهایی موجود را بررسی کنید.
- ۲ رنگ و حالت مایع هیدرولیک ترمز خودروی موجود را بررسی کنید.
- ۳ pH مایع هیدرولیک ترمز خودروی موجود را با کیت مخصوص آزمایش، تعیین کنید.
- ۴ درصد رطوبت مایع هیدرولیک ترمز خودروی موجود را اندازه گیری کنید.
- ۵ نشستی مایع هیدرولیک ترمز خودروی موجود را بررسی کنید.
- ۶ با کاهش مایع هیدرولیک ترمز در مخزن، درستی کارکرد چراغ اخطار پشت آمپر را بررسی کنید.

فعالیت
کارگاهی



ایمنی



- به کارگیری تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- مایع هیدرولیک ترمز حلال بسیار قوی رنگ است. از این رو از تماس آن با سطوح رنگ خودرو جداً خودداری کنید.
- از تماس مستقیم دست با مایع هیدرولیک ترمز جداً خودداری کنید.

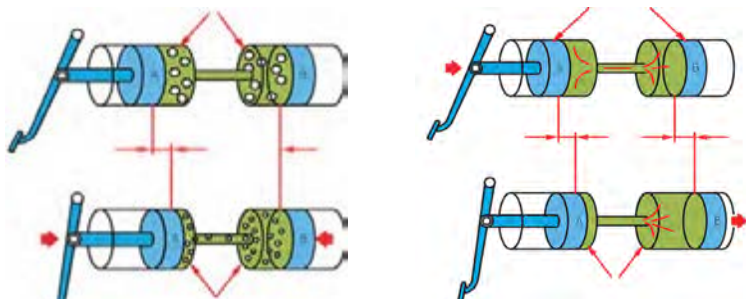
با توجه به سمی بودن مایع هیدرولیک ترمز، از رها کردن مایع هیدرولیک عوض شده در محیط زیست خودداری شود.

نکات
زیست محیطی



عوض کردن و هواگیری مایع هیدرولیک ترمز

با دیدن شکل ۸-۶ چه نتیجه‌ای می‌توان گرفت؟



شکل ۸-۶- تأثیر هوا در مدار هیدرولیک

یکی از مهم‌ترین مشکلات سیستم ترمز هیدرولیکی، وجود هوا در مدار است. این حالت به دلایل زیر اتفاق می‌افتد.

دلایل وجود هوا در مدار هیدرولیک ترمز

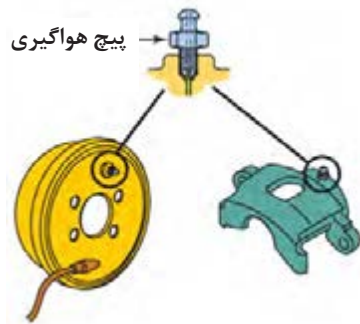
تعمیر و عوض کردن قطعات هیدرولیکی سیستم ترمز

کاهش بیش از اندازه سطح مایع

خرابی پمپ اصلی ترمز

تخلیه و پر کردن مایع یا وجود نشتی در مدار

بودن هوا در مدار باعث کاهش کیفیت ترمز و ایجاد حالت اسفنجی پدال ترمز می‌شود که ایمنی خودرو را کاهش می‌دهد و زمان ترمزگیری زیاد می‌شود. برای رفع این مشکل مانند شکل زیر، روی سیلندر ترمز چرخ‌ها یک پیچ هواگیری بسته می‌شود که با آن می‌توان سیستم ترمز را هواگیری کرد.



شکل ۹-۶- جای قرارگیری پیچ هواگیری روی سیلندر ترمز چرخ

عوض کردن مایع هیدرولیک ترمز

فیلم



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 خلأ

در این روش ابتدا مایع هیدرولیک ترمز با انجام مراحل زیر عوض می‌شود:

- ۱ روغن کارکرده داخل مخزن مایع هیدرولیک ترمز تخلیه شود؛
- ۲ مخزن با روغن نو پر شود؛
- ۳ شیلنگ شفافی به پیچ هواگیری یکی از چرخ‌ها بسته شود؛
- ۴ پدال ترمز فشار داده و نگه داشته شود تا با باز کردن پیچ هواگیری از شیلنگ روغن کارکرده بیرون بیاید؛
- ۵ پیچ هواگیری سفت شده و پدال رها شود؛
- ۶ مراحل ۳ و ۴ و ۵ آنقدر انجام شود تا از شیلنگ روغن نو و تمیز بیرون بیاید. هم‌زمان اندازه روغن درون مخزن هم بررسی شده و مخزن پر شود؛
- ۷ کارهای قبل برای همه چرخ‌ها انجام شود؛
- ۸ در پایان، مدار ترمز هواگیری و مخزن پر شود.



شکل ۱۰-۶- عوض کردن مایع هیدرولیک ترمز به روش دستی و بدون دستگاه خلأ

دلیل قرارگیری پیچ هواگیری بالاتر از لوله انتقال مایع هیدرولیک ترمز به چرخ‌ها چیست؟

فکر کنید



شکل ۱۱-۶، مراحل هواگیری دستی را نشان می‌دهد.



۳ پدال ترمز چندین بار فشرده می‌شود تا پدال زیر پا سفت شود.



۲ مخزن مایع ترمز پر شود.



۱ لوله شفاف روی پیچ هواگیری بسته شود.



۶ پیچ هواگیری سفت شود و پدال رها شود.



۵ پیچ هواگیری شل شود.



۴ پدال به صورت فشرده نگه داشته شود.

شکل ۱۱-۶- مراحل هواگیری دستی مدار هیدرولیک ترمز

پس از انجام مراحل نشان داده شده برای یک بار، صبر کنید تا حباب‌های داخل مایع خارج شوند. سپس تا زمانی که مایع هیدرولیک ترمز داخل لوله شفاف و بدون حباب شود، مراحل ۲ تا ۶ تکرار شود. همه مراحل برای سایر چرخ‌ها نیز انجام شود.



با مراجعه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروهای موجود در کارگاه به سؤالات زیر پاسخ دهید:

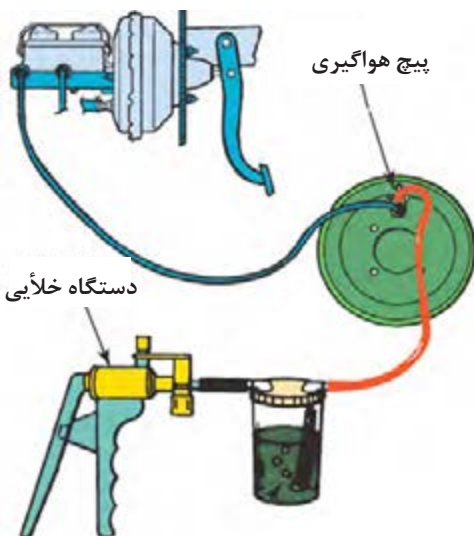
- ۱ ترتیب هواگیری چرخ‌ها چگونه است؟ چرا؟
- ۲ به نظر شما هواگیری دستی بهتر است در حالت موتور روشن انجام شود یا موتور خاموش؟

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



شکل ۱۲-۶- نمونه‌ای از دستگاه خلأیی هواگیری سیستم ترمز

این دستگاه مانند شکل ۱۲-۶، به جای پیچ‌های هواگیری هر چرخ بسته می‌شود و سپس با ایجاد خلأ و مکش آن می‌توان مایع هیدرولیک ترمز موجود در مدار ترمز را به طور کامل تخلیه کرد. با این دستگاه کار تخلیه مایع سریع‌تر انجام می‌شود. از این دستگاه برای هواگیری مدار ترمز نیز استفاده می‌شود.



شکل ۱۳-۶- عوض کردن و هواگیری مدار هیدرولیک ترمز با دستگاه خلأیی

برای هواگیری مدار ترمز با دستگاه خلأیی مانند شکل ۱۳-۶، روی پیچ هواگیری بسته شده و مراحل زیر انجام می‌شود:

- ۱ دستگاه و کیوم به پیچ هواگیری مدار ترمز بسته شود؛
- ۲ مخزن مایع هیدرولیک ترمز پر شود؛
- ۳ خلأ مورد نیاز با دستگاه و کیوم ایجاد شود؛
- ۴ پیچ هواگیری باز شود تا مایع به داخل مخزن دستگاه وارد شود و وجود هوا در مدار با نگاه کردن به لوله شفاف بررسی شود؛
- ۵ پس از تخلیه کامل هوا و نبودن حباب، پیچ هواگیری سفت شود؛
- ۶ مراحل ۴ و ۵ سه الی چهار بار تکرار شود؛
- ۷ سطح مایع در مخزن مایع هیدرولیک ترمز به اندازه مجاز رسانده شود.

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

این دستگاه مانند شکل ۱۴-۶، روی سیلندر اصلی ترمز و یا مخزن مایع هیدرولیک ترمز بسته می‌شود تا با انجام مراحل زیر، هواگیری انجام شود:

- ۱ پس از پر کردن مخزن دستگاه، رابط آن روی مخزن روغن ترمز خودرو بسته شود؛
- ۲ کمپرسور به مخزن دستگاه بسته شده و روشن شود؛
- ۳ روی پیچ هواگیری لوله شفاف بسته شود؛

- ۴ پیچ هواگیری شل شود؛
- ۵ جریان مایع هیدرولیک ترمز در لوله شفاف دیده شود؛
- ۶ با دیده نشدن حباب هوا در لوله شفاف، پیچ هواگیری سفت شود؛
- ۷ مراحل ۳ تا ۶ برای چرخ‌های دیگر هم انجام شود؛
- ۸ سطح مایع در مخزن مایع هیدرولیک ترمز به اندازه مجاز رسانده شود.



شکل ۱۴-۶- عوض کردن و هواگیری سیستم هیدرولیک ترمز با دستگاه تزریق تحت فشار

با عوض کردن مایع هیدرولیکی ترمز، شست‌وشوی مدار هم انجام شده و نیازی به مایع شست‌وشوی خاصی نیست.

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 شست‌وشو داده شود و پس از تخلیه دوباره و عوض کردن قطعات لاستیکی سیستم ترمز، پر کردن نهایی انجام شود. شست‌وشوی مدار، در واقع همان تخلیه و پر کردن دوباره با مایع هیدرولیک ترمز است.

نکته



آیا روش دیگری برای عوض کردن مایع هیدرولیک ترمز وجود دارد؟

پژوهش





- ۱ درباره مزایا و معایب هر یک از روش‌های هواگیری بیان شده گفت‌وگو کنید.
- ۲ با تکمیل جدول زیر روش‌های پرکردن و هواگیری مایع هیدرولیک ترمز مقایسه شود.

جدول ۴-۶- مقایسه روش‌های پرکردن و هواگیری مایع هیدرولیک ترمز

عوض کردن و هواگیری به روش دستی و با دستگاه تحت فشار	عوض کردن و هواگیری به روش دستی و با دستگاه خلأیی	عوض کردن و هواگیری به روش دستی و بدون دستگاه	
.....	سرعت و دقت در انجام کار
.....	هزینه انجام کار
.....	آلاینده‌های زیست‌محیطی
.....	پرکردن بهتر و کامل‌تر

عوض کردن و هواگیری مایع هیدرولیک سیستم ترمز

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - ظرف نگهداری مایع هیدرولیک ترمز کار کرده - دستگاه وکیوم دستی - دستگاه تزریق تحت فشار

- ۱ مایع هیدرولیک ترمز خودروی موجود را به روش دستی و بدون دستگاه خلأیی عوض کرده و هواگیری کنید.
- ۲ مایع هیدرولیک ترمز خودروی موجود را به روش دستی و با دستگاه خلأیی عوض کرده و هواگیری کنید.
- ۳ مدار ترمز خودروی موجود را با دستگاه تحت فشار پر و هواگیری کنید.



- به کارگیری تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- هنگام کار با دستگاه تحت فشار برای پرکردن و هواگیری مایع هیدرولیک ترمز، از مناسب بودن مقدار فشار دستگاه مطمئن شوید.

مایع هیدرولیک ترمز کار کرده به صورت جداگانه جمع‌آوری شده و از ریختن آن در فاضلاب شهری و جوی آب و مخزن روغن‌های کار کرده موتور و جعبه‌دنده خودداری کنید.



ارزشیابی شایستگی تعویض مایع سیستم ترمز بدون قفل (ABS)

شرح کار:

- | | |
|--|--|
| <p>۷. شستشوی مدار
۸. انتخاب مایع ترمز بر اساس جدول
۹. پرکردن مایع ترمز
۱۰. هواگیری
۱۱. بررسی نهایی مدار ترمز</p> | <p>۱. قرار گرفتن خودرو روی جک بالا
۲. بررسی سطح مایع ترمز
۳. آزمایش مایع ترمز با ابزار آزمایش
۴. بررسی نشتی
۵. پرکردن چک لیست اطلاعات سرویس
۶. تخلیه مایع ترمز</p> |
|--|--|

استاندارد عملکرد:

با استفاده از دستگاه آزمایش، مانند راهنمای سرویس خودرو، مایع ترمز مدار هیدرولیک را آزمایش و در صورت نیاز عوض کند.

شاخص‌ها:

- | | |
|---|---|
| <p>۷. دیدن روند شستشوی مدار ترمز
۸. مقایسه مایع ترمز انتخاب شده با جدول استاندارد
۹. بررسی سطح مایع ترمز پس از پرکردن
۱۰. بررسی اسفنجی نبودن پدال ترمز
۱۱. دیدن مراحل هواگیری مدار ترمز
۱۲. بررسی نشتی مدار پس از اتمام کار</p> | <p>۱. دیدن و بررسی سطوح اتکای جک زیر خودرو
۲. بررسی سطح مایع ترمز بین خطوط ماکزیمم و مینیمم
۳. آزمایش مایع ترمز با ابزار آزمایش و مقایسه نتایج به دست آمده با جدول استاندارد مایع ترمز
۴. دیدن محل‌های نشتی در سیستم ترمز
۵. دیدن چک لیست پر شده
۶. خالی بودن مدار ترمز</p> |
|---|---|

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: کارگاه - زمان ۷۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات: جک بالا بر خودرو - خودرو - دستگاه آزمایش مایع ترمز - مایع ترمز - جعبه ابزار مکانیکی - کتاب راهنمای سرویس خودرو - مخزن جمع‌آوری روغن ترمز - ابزار مخصوص

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی مایع ترمز	۱	
۲	تخلیه مایع ترمز	۱	
۳	پر کردن و هواگیری مدار هیدرولیک ترمز	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: با به‌کارگیری لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست‌محیطی، مایع ترمز خودرو را به‌طور کامل و درست عوض کند.		۲
میانگین نمرات			*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است.

واحد یادگیری ۷: شایستگی تعویض مایع خنک کننده موتور

آیا تا به حال پی برده‌اید؟

- تأثیر ضدیخ در بالا بردن نقطه جوش چیست؟
- آیا می‌توان پس از عوض کردن مایع خنک کننده موتور، مایع کارکرده را در محیط رها کرد؟
- آیا در نقاط سرد و گرم از یک نسبت مخلوط ضدیخ و آب مقطر استفاده می‌شود؟

کارکرد سیستم خنک کاری موتور در بازده موتور تأثیر مستقیم دارد. یکی از عوامل مؤثر بر کیفیت سیستم خنک کاری، نوع مایع خنک کننده، سرویس و عوض کردن بهنگام آن است. در این بخش پس از شناخت انواع مایع خنک کننده و ویژگی‌های آنها با روش اختلاط مناسب آن با آب (مقطر) آشنا شده و سپس با روش تشخیص زمان و درنهایت فرایند عوض کردن آن آشنا می‌شوید.

استاندارد عملکرد

هنرچو در پایان این واحد یادگیری می‌تواند، کیفیت مایع خنک کننده را تشخیص داده و درصد مناسب اختلاط ضدیخ و آب خالص را تعیین کرده و پس از آن، مایع خنک کننده موتور را عوض کرده و هواگیری کند.

مابغ خنك كنده مونتور

از مقایسه موضوع اول و دوم شكل ۷-۱ درباره ذوب نشدن اجزای مونتور هنگام روشن بودن چه نتیجه‌ای می‌توان گرفت؟

موضوع دوم



نتیجه‌گیری از مقایسه موضوع اول و دوم



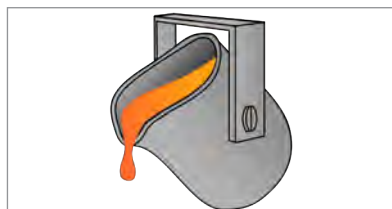
ذوب نشدن ظرف پلاستیکی حاوی آب روی آتش

موضوع اول



دمای احتراق مونتور

۲۵۰۰°C تا ۱۱۰۰°C



نقطه ذوب فلزات تشکیل‌دهنده اجزای مونتور

۱۱۵۰°C	چدن	۱۵۰۰°C	فولاد
۶۶۰°C	آلومینیوم	۱۲۰۰°C	آهن

شكل ۷-۱

وظیفه سیستم خنك‌كننده مونتور انتقال گرمای زیاد محفوظه احتراق به بیرون از مونتور و كار كردن مونتور در دمای مناسب و جلوگیری از آسیب دیدن قطعات مونتور ناشی از افزایش دمای آن است. آشنایی با اصول كار كردن و اجزای سیستم خنك‌كاری و روش سرویس و نگهداری آن باعث افزایش طول عمر مونتور خواهد شد.

- ۱ چرا در جمله بالا زیر عبارت دمای مناسب خط کشیده شده است؟ آیا هرچه دمای مونتور پایین‌تر باشد بهتر است؟
- ۲ چه سیستم‌هایی برای خنك‌كردن مونتور وجود دارد؟

كار كلاسی



جدول زیر را پر کنید.

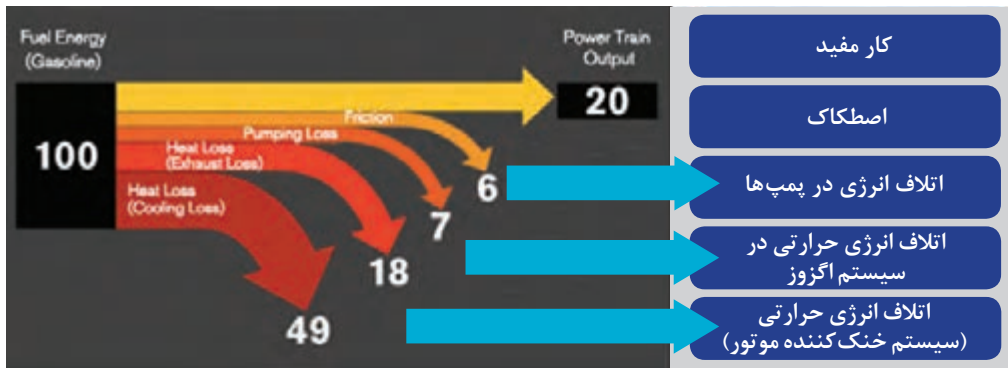
جدول ۷-۱- ویژگی انواع خنك‌كننده‌های مونتور

ردیف	نام خنك‌كننده	ویژگی
۱	هوا	ارزان بودن - در دسترس بودن -
۲	روغن	قیمت بالا - زنگ نزدن مدار -
۳	آب	نقطه جوش نسبتاً پایین - ارزان بودن -

كار كلاسی



شکل ۷-۲، سهم هر یک از خنک‌کننده‌های جدول صفحه قبل را در کاهش دمای موتور نشان می‌دهد. با توجه به شکل ۷-۲ کدام روش خنک‌کاری برای خنک کردن موتور بهتر است؟



شکل ۷-۲- نمودار اتلاف انرژی در موتور احتراق داخلی

ساختمان و کارکرد سیستم خنک‌کاری موتور

اجزای سیستم خنک‌کاری

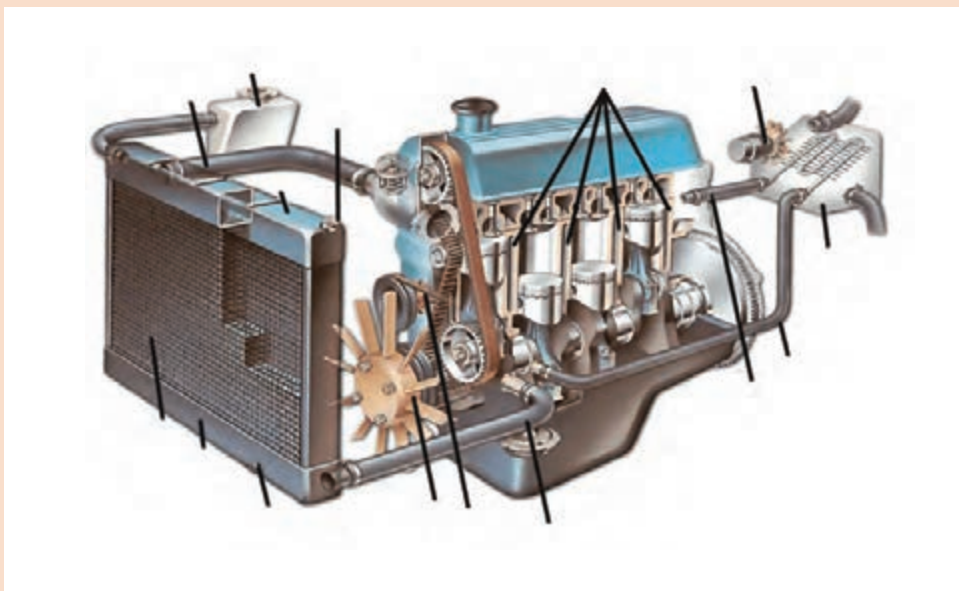
فیلم



کار کلاسی



نام اجزای مشخص شده در شکل زیر را بنویسید.



شکل ۷-۳- مدار خنک‌کاری و اجزای آن



با توجه به شکل ۳-۷ جدول زیر را پر کنید.

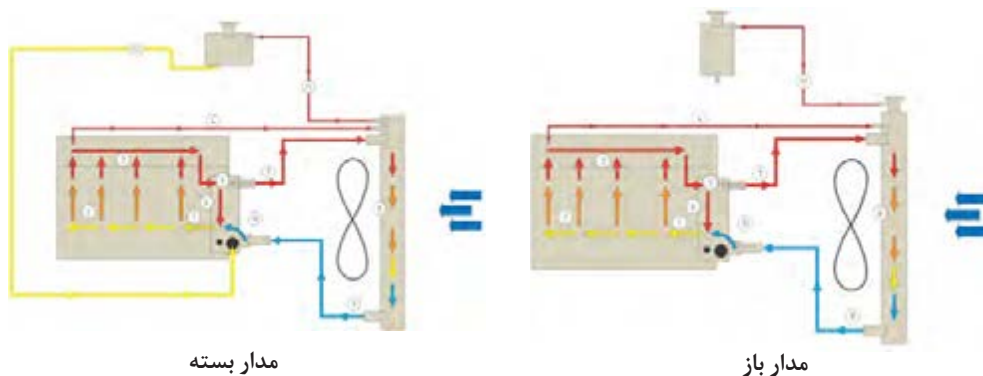
جدول ۲-۷- اجزای مدار خنک کاری موتور

ردیف	شکل	نام	وظیفه اصلی	ردیف	شکل	نام	وظیفه اصلی
۱		خنک کننده مایع	انتقال حرارت از موتور به رادیاتور	۶		رادیاتور موتور	.....
۲		گرم کردن (اتاق)	۷		.....	افزایش جریان هوا در اطراف رادیاتور و موتور
۳		عامل گردش مایع خنک کننده در سیستم خنک کاری	۸		لوله های رابط	مسیر عبور مایع خنک کننده بین اجزای سیستم خنک کاری
۴		ترموستات	.....	۹		مخزن (منبع) انبساطی	.....
۵		سنسور دمای آب	.....	۱۰		مخزن تحت فشار	.....

انواع مدار خنک کاری

سیستم خنک کاری موتور به دو نوع سیستم خنک کاری باز و بسته دسته‌بندی می‌شود. با توجه به شکل ۴-۷، بین دو نوع مدار، در مقدار فشار روی سطح مایع خنک‌کننده درون منبع انبساط، تفاوت عمده‌ای وجود دارد. چنانچه فشار روی سطح مایع خنک‌کننده درون منبع انبساط برابر با فشار جو باشد، مدار باز و اگر فشار بر سطح مایع خنک‌کننده درون منبع انبساط بیشتر از جو باشد، مدار را بسته می‌نامند.

انواع سیستم‌های خنک کاری (باز و بسته) را ببینید.



شکل ۴-۷- سیستم‌های مدار خنک‌کننده باز و بسته

فیلم



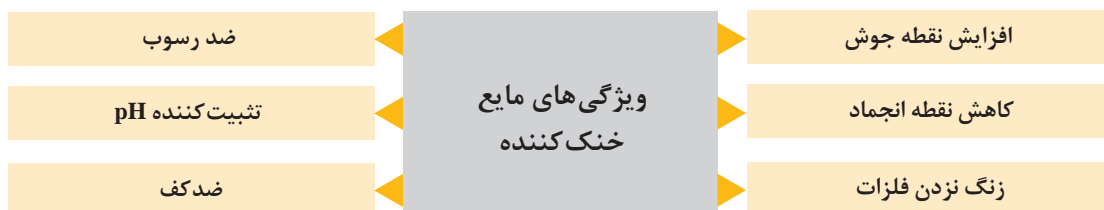
فکر کنید



به نظر شما دلایل استفاده از سیستم‌های خنک کاری مدار باز و بسته چیست؟

مایع خنک‌کننده موتور چه تفاوتی با آب دارد؟

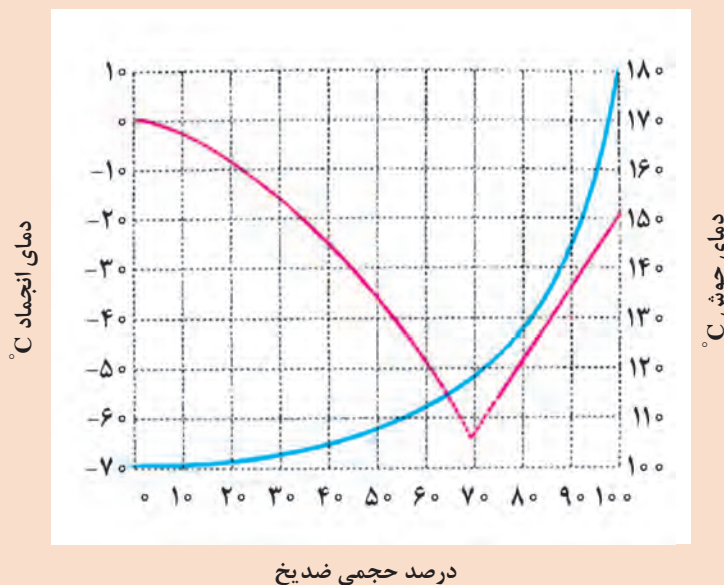
استفاده از آب خالص به تنهایی در سیستم خنک کاری موتور دارای معایبی است که برای کاهش زیان‌های استفاده از آب و افزایش کارایی آن در فرایند خنک کاری موتور، مایع ضدیخ (ضدجوش) به آب اضافه می‌شود. همه ضدیخ‌ها بر پایه گلیکول تولید می‌شوند که معروف‌ترین ترکیب مورد استفاده، اتیلن گلیکول است. این ماده چند ویژگی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



نمودار ۱-۷- ویژگی‌های مایع خنک‌کننده

نسبت مناسب برای مخلوط آب و ضدیخ

نمودار زیر نسبت مخلوط کردن ضدیخ با آب و تأثیر آن روی نقطه جوش و نقطه انجماد را نشان می‌دهد.



با استفاده از نمودار بالا جدول زیر را پر کنید.

جدول ۳-۷- نسبت مخلوط کردن مایع خنک‌کننده

ردیف	درصد مخلوط ضدیخ با آب	نقطه جوش (°C)	نقطه انجماد (°C)
۱	۳۰٪	.....	.....
۲	۵۰٪	.....	.....
۳	۶۰٪	.....	.....

تعمیرکاری در منطقه سردسیر، برای جلوگیری از یخ زدن مایع خنک‌کننده موتور فقط از ضدیخ خالص استفاده می‌کند. با توجه به نمودار ۲-۷، آیا این کار درست است؟

به صورت کلی بهترین محدوده اختلاط آب و مایع ضدیخ بین ۵۰٪ تا ۷۰٪ است و معمولاً مخلوط ۵۰٪ آب خالص (مقطر) و ۵۰٪ ضدیخ مناسب‌ترین حالت مخلوط آب با ضدیخ است. مخلوط ضدیخ و آب را مایع خنک‌کاری موتور می‌نامند.

فکر کنید



فکر کنید





- ۱ شرکت‌های تولیدکننده ضدیخ معمولاً مخلوط ۵۰٪ آب و ضدیخ را نیز تولید می‌کنند. روی برچسب این محصولات عبارات ۵۰/۵۰ یا ۵۰٪ یا ضدیخ + آب نوشته می‌شود که نباید به این محصولات آب اضافه کرد.
- ۲ برای تهیه مایع خنک‌کننده از ترکیب آب خالص (آب مقطر) و ضدیخ استفاده شود.



شکل ۵-۷- مخلوط ضدیخ آماده

با کمک کتاب راهنمای سرویس و نگهداری چند خودرو، جدول زیر را پر کنید.



جدول ۴-۷- درصد مناسب مخلوط آب و ضدیخ

ردیف	نام خودرو	ضدیخ توصیه شده	درصد مخلوط آب و ضدیخ گفته شده
۱
۲
۳

روش بررسی مایع خنک کننده

بررسی مایع خنک کننده موتور شامل چهار مرحله زیر است:



بررسی های مایع خنک کننده

بررسی pH (میزان اسیدی یا بازی بودن) مایع خنک کننده

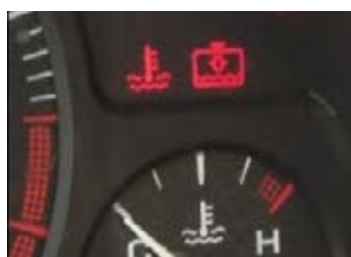
ظاهر و سطح مایع خنک کننده

نقطه جوش و نقطه انجماد مایع خنک کننده

برای بررسی ظاهری و سطح مایع خنک کننده موتور، مانند مراحل شکل ۶-۷ کار می شود.



۱ خودرو در سطح کاملاً افقی پارک شده و ترمز دستی فعال شود.



۲ موتور خاموش شده و دمای آن کاهش یابد.



۴ جای در رادیاتور یا در مخزن انبساط مشخص شود.



۵ در رادیاتور یا در مخزن انبساط باز شود.



۶ گلوبی رادیاتور یا مخزن انبساط از نظر چرب بودن یا وجود رسوب بررسی شود.



۷ در صورت چرب بودن سطح مایع، وجود زنگ زدگی روی سطح مایع یا کدر بودن آن، مایع خنک کننده باید عوض شود (پس از رفع عیب)



۸ کنار مخزن انبساط دو علامت Max (full) و Min (low) وجود دارد. سطح مایع باید بین این دو خط باشد.



۹ اگر سطح مایع درون مخزن انبساط کمتر از Min باشد با اضافه کردن مخلوط آب و ضدیخ به اندازه مناسب سطح مایع تنظیم شود.

شکل ۶-۷- بررسی ظاهری و ارتفاع سطح مایع خنک کننده

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 که در شکل ۷-۷ نشان داده شده است، استفاده کرد.



رفرکتومتر مایع خنک کننده



هیدرومتر مخصوص مایع خنک کننده

شکل ۷-۷- ابزارهای مخصوص بررسی نقطه جوش و انجماد



شکل ۷-۸- روش استفاده از هیدرومتر

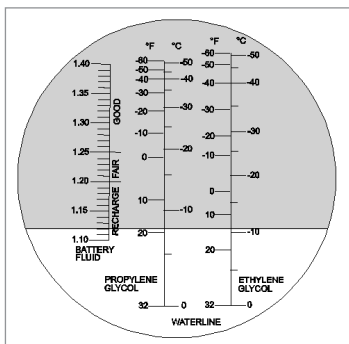
روش استفاده از هیدرومتر

در این روش با مکنده هیدرومتر، مایع خنک کننده از مخزن انبساط یا رادیاتور، درون هیدرومتر کشیده شده و نقطه جوش و نقطه انجماد از روی هیدرومتر خوانده می‌شود. (شکل ۷-۸)



روش استفاده از رفرکتومتر

برای استفاده از رفرکتومتر، مانند شکل ۷-۹ کار می‌شود.



۳ با توجه به پایه اصلی ضدیخ، عدد نقطه انجماد خوانده شود.

۲ از داخل چشمی نگاه شود.

۱ چند قطره از مایع خنک کننده درون مخزن انبساطی یا رادیاتور روی محل آزمایش رفرکتومتر ریخته شود.

شکل ۷-۹- روش استفاده از رفرکتومتر

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، اُومتر (AVO meter) نیز می گویند. مهم ترین کمیت هایی که با مولتی متر اندازه گیری می شوند در جدول زیر نشان داده شده اند.

جدول ۵-۷- کمیت های قابل اندازه گیری با مولتی متر

ردیف	کمیت	نماد در روابط	واحد	نماد واحد
۱	شدت جریان الکتریکی	I	آمپر	آمپر - A (Ampere)
۲	اختلاف پتانسیل الکتریکی	V	ولتاژ	ولتاژ - v (Volt)
۳	مقاومت الکتریکی	R	اهم	اهم - Ω (Ohm)

جدول ۶-۷ را برای کمیت های دیگری که با مولتی متر قابل اندازه گیری هستند، پر کنید.

جدول ۶-۷- اندازه گیری کمیت ها با مولتی متر

ردیف	نام کمیت یا بخش	نماد	هدف
۱	آزمایش اتصال - بازر		.....
۲	.....		بررسی عملکرد دیود
۳	آزمایش خازن		.....

مولتی مترها در انواع آنالوگ و دیجیتال وجود دارند. شکل ۱-۷ چند نمونه مولتی متر و قسمت های گوناگون آن را نشان می دهد.



مولتی متر آنالوگ



مولتی متر دیجیتال



شکل ۱-۷- نمونه هایی از مولتی متر

کار کلاسی



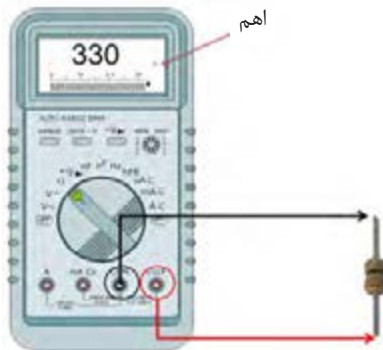
روش اندازه‌گیری ولتاژ با مولتی‌متر



شکل ۱۱-۷- اندازه‌گیری ولتاژ

- ۱ سلکتور روی محدوده ولتاژ مستقیم (V) قرار گیرد.
- ۲ پراب مثبت به اتصال مثبت و پراب منفی به اتصال منفی (روش موازی) وصل شوند. (به سیم مولتی‌متر پراب یا هاب می‌گویند. مشکی = COM و قرمز = V)
- ۳ در صورت جابه‌جا زدن پراب‌ها یک علامت منفی جلوی عدد ولتاژ نوشته می‌شود.
- ۴ ولتاژ نشان داده شده، خوانده شود.

روش اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی



شکل ۱۲-۷- اندازه‌گیری مقاومت

- ۱ سلکتور در موقعیت اندازه‌گیری اهم قرار داده شود.
- ۲ سیم‌های مولتی‌متر (هاب) در جای درست قرار داده شود. (مشکی = COM و قرمز = V)
- ۳ دو سر پراب‌ها برای اندازه‌گیری مقاومت به قطعه الکتریکی موردنظر متصل شود (روش موازی).
- ۴ عدد نشان داده شده خوانده شود (به ضریب اهم نشان داده شده توجه شود).

برای اندازه‌گیری میزان رسانایی مایع خنک‌کننده موتور نیز می‌توان با استفاده از مولتی‌متر مانند مراحل زیر کار کرد.



- ۳ ولتاژ نشان داده شده باید ۱۲/۷ یا کمتر باشد. در غیر این صورت اتصالات و سیم‌کشی باید بررسی شود. در صورت سالم بودن سیم‌ها و اتصالات باید مایع خنک‌کننده عوض شود.



- ۲ سیم مشکی مولتی‌متر به قطب منفی باتری یا بدنه خودرو و سیم قرمز آن درون مایع خنک‌کننده قرار داده شود.



- ۱ حالت اندازه‌گیری ولتاژ مستقیم انتخاب شود.



شکل ۱۳-۷- اندازه‌گیری اختلاف پتانسیل مایع خنک‌کننده



بهتر است اندازه‌گیری اختلاف پتانسیل مایع خنک‌کننده موتور در حالت خاموش بودن موتور انجام شود. اما اگر شرایط اجازه داد می‌توان در حالت روشن بودن موتور نیز این اندازه‌گیری را انجام داد که در این صورت عدد ولتاژ حدود ۰/۳ است.

۲- با استفاده از pH سنج



هرچه میزان اسیدی بودن مایع خنک‌کننده موتور بیشتر شود خوردگی در مدار افزایش می‌یابد. بنابراین لازم است میزان pH مایع خنک‌کننده بررسی شود. برای این کار مانند شکل ۱۴-۷ می‌توان از کیت‌های آزمایش pH استفاده کرد.

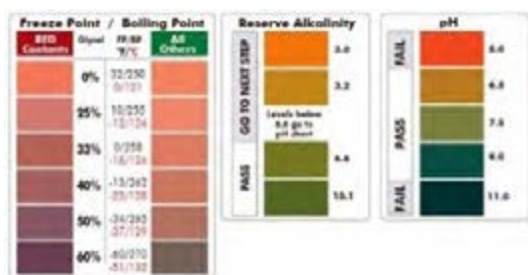


۱ مانند دستور کار کیت آزمایش، کاغذ آزمایش به مایع خنک‌کننده آغشته شود. ۲ با کمک راهنمای روی کیت و رنگ کاغذ، مقدار pH محاسبه شود.

شکل ۱۴-۷- بررسی اندازه اسیدی بودن مایع خنک‌کننده



pH شاخصی در شیمی است که نشان دهنده اسیدی یا بازی بودن یک محلول بوده و بازه آن بین ۰ تا ۱۴ است. محلولی که pH آن زیر ۷ باشد خاصیت اسیدی داشته و محلولی که pH آن بالای ۷ باشد خاصیت بازی دارد.



شکل ۱۵-۷- راهنمای رنگ‌ها در یک نوع کیت pH سنج



شکل ۱۶-۷- دستگاه pH سنج

با توجه به افزودنی‌های موجود در ضدیخ، مقدار pH مناسب بین ۷/۵ تا ۹ است. اگر عدد pH کمتر از ۳ باشد، مایع خنک‌کننده موتور باید عوض شود. معمولاً کیت‌های pH سنج چندکاره هستند. برخی از این کیت‌ها مانند شکل، قادر به تعیین نقطه جوش یا نقطه انجماد نیز هستند.

امروزه مانند شکل ۱۶-۷ دستگاه‌های دیجیتال سنجش pH نیز در بازار وجود دارد. با استفاده از این دستگاه‌ها می‌توان به صورت مستقیم میزان pH مایع خنک‌کننده را دید.

بررسی مایع خنک کننده سیستم خنک کننده موتور

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - هیدرومتر مایع خنک کننده - رفرکتومتر - مولتی متر

- ۱ مایع خنک کننده موتور را از نظر ظاهری و سطح آن بررسی کنید.
- ۲ مایع خنک کننده با درصدهای مختلف ضدیخ را فراهم کرده و سپس با هیدرومتر و رفرکتومتر میزان نقطه جوش و انجماد مایع خنک کننده را اندازه گیری کنید و با جدول استاندارد مقایسه کنید.
- ۳ با مولتی متر، ولتاژ باتری و تعدادی از تجهیزات الکتریکی خودرو را اندازه گیری کنید.
- ۴ مقاومت سنسور دمای آب را در دماهای مختلف اندازه گیری کنید.
- ۵ در حالت روشن و خاموش بودن موتور اندازه اختلاف پتانسیل مایع خنک کننده موتور را اندازه گیری و با اعداد استاندارد مقایسه کنید.
- ۶ با کمک کیت یا دستگاه pH سنج مقدار اسیدی بودن مایع خنک کننده را تعیین کنید.

کار
کارگاهی



ایمنی



- به کارگیری تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- هنگام روشن بودن موتور یا بالا بودن دمای آن به هیچ عنوان در رادیاتور یا در مخزن انبساطی را باز نکنید، چون احتمال پاشیدن بخار آب و ایجاد سوختگی وجود دارد. مانند شکل ۱۷-۷ با یک حوله یا پارچه مرطوب در رادیاتور را باز کنید.
- در برخی خودروها فن خنک کننده الکتریکی، هنگام خاموش بودن موتور نیز به کار می افتد، لذا مراقب باشید که دست ها و یا ابزار در فضای کاری فن های خنک کننده قرار نگیرد.



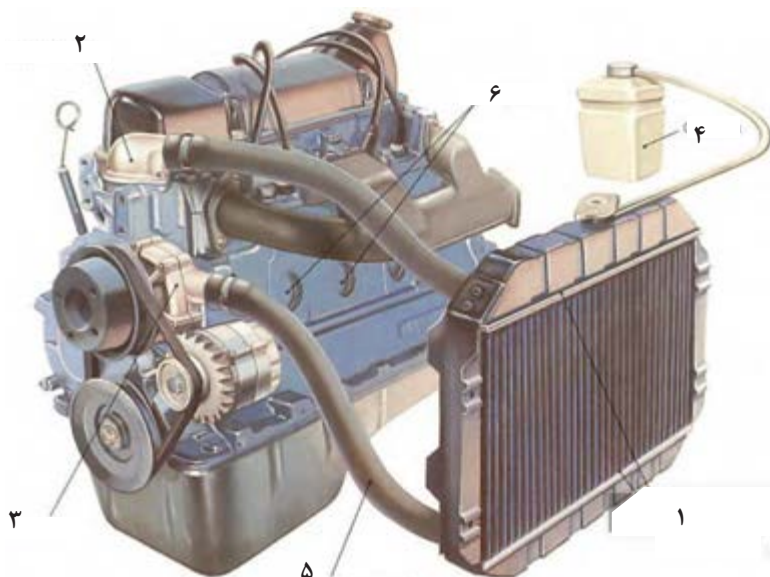
شکل ۱۷-۷- پاشش آب رادیاتور

نشستی مایع خنک کننده به داخل موتور چه تأثیری در کارکرد موتور دارد؟

زیان‌های ناشی مایع خنک کننده به محیط زیست چیست؟

نقاط احتمالی نشستی مایع خنک کننده

در شکل ۷-۱۸ برخی نقاط احتمالی نشستی علامت گذاری شده‌اند.



شکل ۷-۱۸- نقاط مهم در نشستی مایع خنک کننده موتور

با توجه به شکل ۷-۱۸، جدول زیر را پر کنید.

کار کلاسی



جدول ۷-۷- نقاط مهم در نشستی مایع خنک کننده موتور

ردیف	نام
۱	لوله‌های داخل رادیاتور
۲	.....
۳	واتر پمپ
۴	.....
۵	لوله‌های اتصال لاستیکی یا فلزی
۶	.....

روش‌های نشت‌یابی مدار خنک‌کاری

برای نشت‌یابی مدار خنک‌کاری موتور سه روش وجود دارد:

- ۱ بازدید ظاهری
- ۲ آزمایش تحت فشار
- ۳ آزمایش با لامپ مخصوص

بازدید چشمی

ساده‌ترین روش برای نشت‌یابی سیستم خنک‌کاری موتور، بررسی ظاهری اجزای سیستم است که در صورت نشت مایع خنک‌کاری موتور باید عیب را رفع کرد. برای بررسی ظاهری مدار خنک‌کاری موتور، خودرو در سطح افقی پارک شده و پس از خاموش کردن موتور مانند مراحل شکل ۱۹-۷ کار می‌شود.



۲ لوله‌های (شیلنگ) رادیاتور بررسی شود.



۱ در رادیاتور و مخزن انبساط بررسی شود.



۴ اطراف محفظه ترموستات بررسی شود.



۳ پمپ آب بررسی شود.



۶ شیلنگ‌های رابط و بست‌های بخاری بررسی شود.



۵ اطراف شیر هواگیری روی موتور بررسی شود.

شکل ۱۹-۷- روش بررسی ظاهری وجود نشتی

آزمایش تحت فشار

فیلم



نشستی یابی سیستم خنک کاری



شکل ۲۰-۷- دستگاه نشت یاب تحت فشار مایع خنک کننده موتور

یکی از روش های بررسی نشستی در مدار خنک کاری، آزمایش تحت فشار است. با ابزار مخصوص که در شکل ۲۰-۷ نشان داده شده است، فشار مناسب در مدار خنک کاری ایجاد شده و سپس به بررسی نقاط احتمالی نشستی پرداخته می شود.

برای آزمایش نشستی یابی تحت فشار می توان مانند مراحل شکل ۲۱-۷ کار کرد.



۲ با استفاده از اطلاعات روی در رادیاتور و یا کتاب راهنمای خودرو، حداکثر فشار مدار خنک کاری مشخص شود.



۱ در رادیاتور یا مخزن انبساط باز شود.



۴ با تلمبه دستگاه، فشار مدار به نزدیک مقدار مجاز افزایش می یابد. افت فشار نشان دهنده نشستی است.



۳ دستگاه آزمایش در جای در رادیاتور یا مخزن انبساط بسته شود.

شکل ۲۱-۷- روش نشت یابی مدار خنک کاری تحت فشار

آزمایش با لامپ مخصوص



شکل ۲۲-۷- لامپ مخصوص و تجهیزات لازم

یکی دیگر از روش های بررسی نشستی مدار خنک کاری، استفاده از مایع رنگی و لامپ مخصوص است. شکل ۲۲-۷ این دستگاه را نشان می دهد. مایع رنگی در نور طبیعی دیده نمی شود اما در نور مخصوص می درخشد. با اضافه کردن مایع رنگی مخصوص به مایع خنک کاری و تاباندن نور مخصوص به قسمت های مختلف مدار، می توان به وجود نشستی در مدار پی برد. در صورت وجود نشستی، تابش نور مخصوص به آن نقاط، درخشش ایجاد می شود.

شکل ۲۳-۷ مراحل آزمایش نشتی با لامپ مخصوص را نشان می‌دهد.



- ۱ پس از باز کردن در رادیاتور یا مخزن انبساط، مایع مخصوص به میزان کافی داخل رادیاتور یا مخزن انبساط ریخته شود.
- ۲ در رادیاتور بسته و موتور روشن شود تا دمای موتور به دمای کاری برسد.
- ۳ لامپ روشن و نواحی مختلف زیر نور بررسی شود، در این حالت در مناطقی که می‌درخشند، نشتی وجود دارد.

شکل ۲۳-۷- روش نشتی‌یابی مدار خنک‌کاری با لامپ مخصوص

کدام یک از روش‌های نشتی‌یابی مدار خنک‌کاری بهتر است؟ مزایا و معایب هر یک را بنویسید.

جدول ۸-۷- مزایا و معایب روش‌های نشتی‌یابی مدار خنک‌کاری

ردیف	نام روش	معایب	مزایا
۱	بازدید چشمی	.....	.....
۲	آزمایش تحت فشار	.....	.....
۳	آزمایش با لامپ مخصوص	.....	.....

کار کلاسی



تعیین نشتی در مدار مایع خنک‌کننده موتور

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - مایع خنک‌کننده موتور - لامپ مخصوص نشت‌یابی - دستگاه نشت‌یابی تحت فشار

- ۱ بررسی ظاهری وجود نشتی در سیستم خنک‌کاری را انجام دهید.
- ۲ با انجام آزمایش تحت فشار وجود نشتی در سیستم خنک‌کاری را بررسی کنید.
- ۳ با لامپ مخصوص، نشت‌یابی در سیستم خنک‌کاری را انجام دهید.

کار کارگاهی



ایمنی



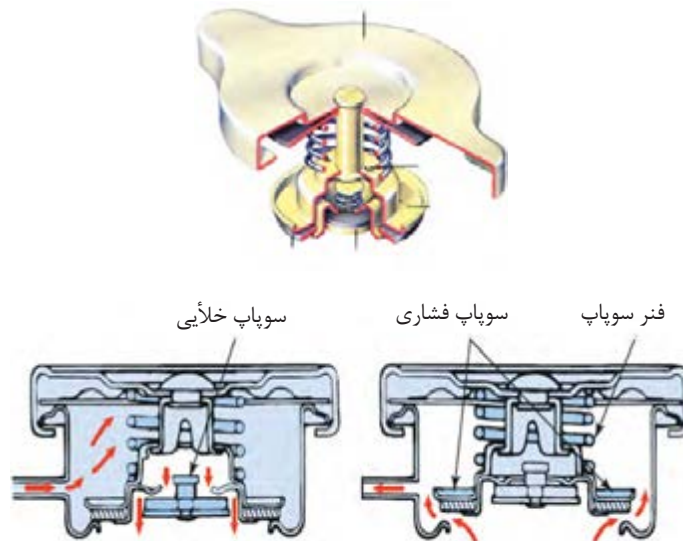
- به‌کارگیری تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- پیش از آغاز کار مطمئن شوید موتور خاموش و سرد است. چون در غیر این صورت احتمال خروج مایع خنک‌کننده و بخار آن و سوختگی وجود دارد.
- هنگام افزایش فشار توجه کنید فشار از حداکثر فشار مدار که روی در رادیاتور نوشته شده است، بیشتر نشود، چون باعث ایجاد نشتی خواهد شد.

با توجه به اطلاعات جدول ۷-۹، چه نتیجه‌ای می‌توان گرفت؟

جدول ۷-۹- رابطه نقطه جوش با درصد مخلوط ضدیخ

درصد مخلوط ضدیخ	نقطه جوش در فشار جو (100 Kpa)	نقطه جوش در فشار 103 Kpa	ردیف
۰٪	۱۰۰ درجه سانتی‌گراد	۱۲۰ درجه سانتی‌گراد	۱
۳۳٪	۱۰۴ درجه سانتی‌گراد	۱۲۵ درجه سانتی‌گراد	۲
۵۰٪	۱۰۸ درجه سانتی‌گراد	۱۲۹ درجه سانتی‌گراد	۳

با توجه به جدول ۷-۹ با افزایش فشار مدار خنک‌کاری، نقطه جوش مایع خنک‌کننده نیز بالا می‌رود. به عبارت دیگر مایع خنک‌کننده دیرتر می‌جوشد. در سیستم خنک‌کاری این وظیفه مهم را در رادیاتور بر عهده دارد. مانند شکل ۷-۲۴ در رادیاتور دارای یک سوپاپ فشاری و یک سوپاپ خلأیی است. اگر فشار داخل مدار خنک‌کاری از مقدار معینی بیشتر شود سوپاپ فشاری باز شده و مایع خنک‌کننده درون منبع انبساط می‌رود. همچنین اگر فشار داخل مدار افت کند، سوپاپ خلأیی باز شده و مایع خنک‌کننده از منبع انبساط به دلیل خلأ نسبی داخل رادیاتور، به مدار خنک‌کاری کشیده می‌شود تا فشار مدار به اندازه مجاز بازگردد.



شکل ۷-۲۴- کارکرد در رادیاتور

در صورت دیر به کار افتادن سوپاپ فشاری در رادیاتور، چه اتفاقی خواهد افتاد؟

نکته



امروزه بیشتر سوپاپ‌های فشاری در رادیاتور در فشاری بین ۱۸ - ۱۴ psi (۱۲۰ - ۹۷ Kpa) باز می‌شوند. البته در برخی مدارهای خنک‌کاری فشار تا ۱۶۰ Kpa نیز افزایش می‌یابد. به این‌گونه مدارها، مدار خنک‌کاری با فشار بالا می‌گویند. با توجه به اهمیت بیشتر سوپاپ فشاری نسبت به خلأیی، معمولاً فشار کارکرد آن روی در رادیاتور نوشته می‌شود. شکل ۷-۲۵ این مطلب را نشان می‌دهد.



شکل ۷-۲۵- محل نوشته شدن فشار کارکرد روی در چند رادیاتور

نکته



عدد نوشته شده روی در رادیاتور برحسب PSI یا Bar است. رابطه بین این دو واحد را می‌توان در کتاب همراه هنرجو یا دانش فنی دید.

روش آزمایش در رادیاتور یا در منبع انبساط

آزمایش درستی کارکرد در رادیاتور یا در منبع انبساط را می‌توان مانند مراحل نشان داده شده در شکل ۷-۲۶ انجام داد.



- ۱ فشار لازم از روی در رادیاتور یا در مخزن انبساط خوانده شود و در صورت نوشته‌نشدن فشار به کتاب راهنما مراجعه شود.
- ۲ با تبدیل‌های مناسب، در رادیاتور به دستگاه بسته شود.
- ۳ با دستگاه، فشار را به اندازه مورد نظر رسانده و کارکرد سوپاپ‌های در رادیاتور بررسی شود.

شکل ۷-۲۶- آزمایش درستی کارکرد در رادیاتور

از مهم‌ترین دلایل جوش آوردن موتور و نشتی مایع خنک‌کننده، کارکرد ضعیف در رادیاتور یا در منبع انبساط است. هنگام آزمایش آن به فشار کارکرد مثبت و منفی آن دقت شود تا هر یک، در صورت خرابی عوض شود.

بررسی در رادیاتور یا در منبع انبساط تحت فشار

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - دستگاه آزمایش در رادیاتور

- ۱ آزمایش درستی کارکرد در رادیاتور یا در منبع انبساط تحت فشار را انجام دهید.
- ۲ با بررسی زمان روشن شدن فن رادیاتور، درجه دمای مایع خنک کننده موتور را در دو حالت استفاده از در رادیاتور سالم و خراب بررسی کنید.
- ۳ در رادیاتور دو نوع سیستم خنک کاری دارای منبع انبساط و بدون منبع انبساط را با یکدیگر مقایسه و بررسی کنید.

کار
کارگاهی



ایمنی



- به کارگیری تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- پیش از آغاز کار مطمئن شوید موتور خاموش و سرد است چون در غیر این صورت احتمال خروج مایع خنک کننده و بخار آن و سوختگی وجود دارد.
- هنگام افزایش فشار توجه کنید فشار از بیشترین فشار مدار که روی در رادیاتور نوشته شده است، بیشتر نشود چون باعث ایجاد نشتی خواهد شد.

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 می شود.

تخلیه با دستگاه



تخلیه دستی



شکل ۲۷-۷- روش های تخلیه مایع خنک کننده

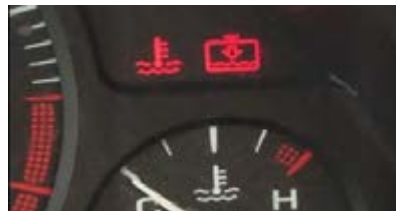
تخلیه مایع خنک کاری موتور به روش دستی

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



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

تخلیه مایع خنک کننده به روش دستی مانند مراحل نشان داده شده در شکل ۷-۲۹ انجام می‌شود.



۲ در رادیاتور باز شده و سپس پیچ تخلیه روی موتور یا زیر رادیاتور باز شود.

۱ موتور خاموش شده تا کاملاً خنک شود.



۴ پیچ تخلیه با دقت در جای خود بسته و در صورت لزوم عوض شود.

۳ مایع خنک کننده کاملاً تخلیه شود.

شکل ۷-۲۹- تخلیه مایع خنک کننده موتور به روش دستی



شکل ۷-۳۰- دستگاه تخلیه، شست‌وشو و شارژ مایع خنک کننده

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 شست‌وشو داده و دوباره آن را با مایع خنک کننده جدید پر می‌کند. شکل ۷-۳۰ این دستگاه را نشان می‌دهد.

تخلیه مایع خنک کننده با دستگاه مانند مراحل نشان داده شده در شکل ۷-۳۱ انجام می شود.



- ۱ در رادیاتور باز شود.
- ۲ دستگاه مانند راهنمای کاربرد به مدار خنک کاری بسته شود.
- ۳ با راه اندازی دستگاه، مایع خنک کاری کاملاً تخلیه شود.

شکل ۷-۳۱- تخلیه مایع خنک کننده موتور با دستگاه

هریک از دو روش گفته شده برای تخلیه مایع خنک کننده موتور دارای مزایا و معایبی هستند. این دو روش را از نظر ویژگی های زیر با یکدیگر مقایسه و جدول را پر کنید.

کار کلاسی



جدول ۷-۱۰- مزایا و معایب روش های مختلف تخلیه مایع خنک کننده

عوض کردن به روش دستی	عوض کردن با دستگاه	
.....	سرعت و دقت در انجام کار
.....	هزینه انجام کار
.....	آلاینده های زیست محیطی
.....	تخلیه بهتر و کامل تر مایع

پس از هر بار تخلیه مایع خنک کننده، بهتر است واشر آب بندی پیچ تخلیه و یا خود پیچ تخلیه عوض شود.

نکته



آیا تاکنون به رسوبات داخل سماور یا کتری توجه کرده اید؟ دلیل وجود آن چیست؟ با توجه به اینکه معمولاً هر ۲ تا ۴ سال یک بار مایع خنک کننده موتور عوض می شود و در طول این مدت رسوباتی در مدار به وجود می آید، برای از بین بردن رسوبات مدار باید آن را شست و شو داد.



به نظر شما در صورت شست و شو نشدن مدار خنک کاری چه مشکلاتی ممکن است پیدا شود؟

شست و شوی مدار خنک کاری را می توان به روش دستی و یا با دستگاه انجام داد. در هر دو روش از مواد پاک کننده استفاده می شود.

شست و شوی 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 می شود تا به دمای کاری برسد. سپس در حالت موتور خاموش، آب داخل مدار دوباره تخلیه می شود. این کار تا جایی تکرار شود که آب تخلیه شده کاملاً شفاف باشد. شست و شوی مدار خنک کاری بدون دستگاه مانند مراحل شکل ۷-۳۲ انجام می شود.

تخلیه، شست و شو و شارژ مایع خنک کننده بدون دستگاه

فیلم



۲ مایع شست و شوی مخصوص، داخل رادیاتور یا مخزن انبساط ریخته و سپس مدار خنک کاری با آب پر شود.



۱ در رادیاتور یا در مخزن انبساط باز باشد.



۴ پیچ تخلیه موتور یا رادیاتور را باز کرده اجازه دهید آب موجود کاملاً تخلیه شود.



۳ با خاموش کردن موتور اجازه دهید موتور کمی سرد شود.

۵ موتور روشن شده و بعد از رسیدن به دمای کاری خاموش می شود تا سرد شود.

شکل ۷-۳۲- شست و شوی مدار خنک کاری بدون دستگاه

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 (شکل ۳۰-۷). شست و شوی مدار خنک کاری با دستگاه را می توان مانند تخلیه با دستگاه (شکل ۳۱-۷) انجام داد.

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.

نکته



پر کردن (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.

تعویض مایع خنک کننده

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - دستگاه تعویض مایع خنک کننده - مخزن نگهداری مایع خنک کاری کار کرده

- ۱ مایع خنک کننده موتور خودروهای موجود در کارگاه را به روش دستی تخلیه کنید.
- ۲ شست و شوی مدار مایع خنک کننده موتور را به روش دستی انجام دهید.
- ۳ مایع خنک کننده موتور خودروهای موجود در کارگاه را به روش دستی انجام دهید.
- ۴ مایع خنک کننده موتور خودروهای موجود در کارگاه را با دستگاه تخلیه کنید.
- ۵ شست و شوی مدار مایع خنک کننده موتور را با دستگاه انجام دهید.
- ۶ پر کردن مایع خنک کننده موتور خودروهای موجود در کارگاه را با دستگاه انجام دهید.

کار
کارگاهی



ایمنی



- به کارگیری تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- پیش از تخلیه مایع خنک کننده، موتور سرد شود.



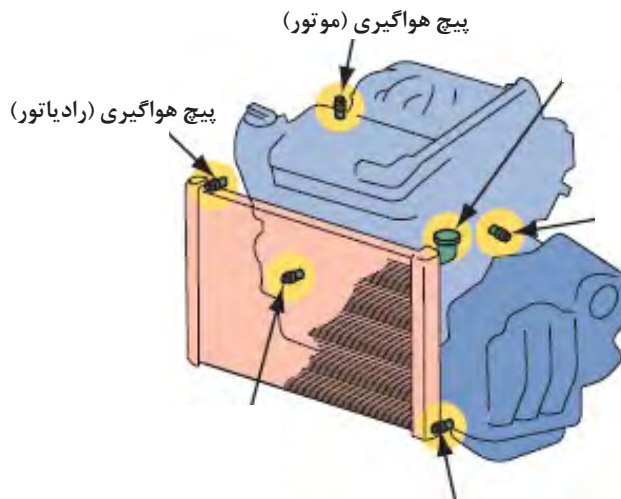
- هنگام تخلیه مایع خنک‌کننده موتور، مراقب باشید مایع خنک‌کننده در محیط پخش نشود.
- پس از تخلیه، مایع خنک‌کننده کار کرده، در مخزن جداگانه‌ای نگهداری شود.
- هنگام پر کردن مایع خنک‌کننده موتور، مراقب باشید، مایع خنک‌کننده در محیط پخش نشود.



شکل ۷-۳۳- مخزن ذخیره مایع خنک‌کننده کار کرده

هواگیری مدار خنک‌کاری

آیا هواگیری مدار خنک‌کاری همیشه لازم است؟
اگر در مدار خنک‌کاری هوا وجود داشته باشد چه اتفاقی رخ می‌دهد؟
معمولاً برای جلوگیری از بروز مشکلاتی که در اثر وجود هوا در مدار خنک‌کاری به وجود خواهد آمد، لازم است مدار هواگیری شود. پس از هر بار عوض کردن مایع خنک‌کاری بهتر است هواگیری انجام شود. معمولاً خودروها پیچ مخصوص هواگیری دارند. شکل ۷-۳۴، نقاط احتمالی این پیچ را نشان می‌دهد.



شکل ۷-۳۴- نقاط احتمالی پیچ هواگیری

روش هواگیری مدار خنک کاری موتور

هواگیری مدار خنک کاری موتور مانند مراحل نشان داده شده در شکل ۷-۳۵ انجام می‌شود.



۲ در رادیاتور یا در مخزن انبساط باز شود.



۱ روی پیچ هواگیری لوله شفاف بسته، سپس پیچ هواگیری شل شود.



۴ به مایع خارج شده از لوله شفاف توجه شود و زمانی که مایع بدون حباب از آن خارج شد، پیچ هواگیری سفت و نشستی مدار بررسی شود.



۳ مایع خنک کننده به آرامی از راه دهانه رادیاتور یا مخزن انبساط، اضافه شود.

شکل ۷-۳۵- روش هواگیری مدار خنک کاری موتور

هواگیری مدار خنک کاری

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی

- ۱ پیش از هواگیری، میزان تأثیر هوا در مدار خنک کاری را نسبت به سرعت افزایش دمای مایع خنک کننده موتور بررسی کنید.
- ۲ مدار خنک کاری خودروهای موجود در کارگاه را با استفاده از کتاب راهنمای سرویس خودرو هواگیری کنید.

کار
کارگاهی



ایمنی



- به کارگیری تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- موقع هواگیری مواظب اجزای متحرک خودرو باشید.
- موقع هواگیری مراقب دمای بالای موتور باشید.

ارزشیابی شایستگی تعویض مایع خنک کننده موتور

شرح کار:

۱. قرار دادن خودرو روی جک بالابر
۲. بررسی سطح مایع خنک کاری
۳. آزمایش کیفیت مایع خنک کننده موتور
۴. نشت یابی مایع خنک کاری با دستگاه نشتی سنج
۵. بررسی کارکرد در رادیاتور
۶. کامل کردن چک لیست اطلاعات سرویس خودرو
۷. عوض کردن مایع خنک کاری
۸. هواگیری مدار خنک کاری موتور
۹. بررسی نهایی (سطح و نشتی مایع خنک کننده)

استاندارد عملکرد:

مایع خنک کاری موتور و نشتی مدار خنک کاری را مانند دستور کارهای سرویس خودرو با به کارگیری دستگاه آزمایش ضدیخ و آزمایش رادیاتور، بررسی و مایع خنک کاری سیستم را عوض کرده و مدار خنک کاری را هواگیری کند.

شاخص‌ها:

۱. دیدن و بررسی سطوح اتکای جک زیر خودرو
۲. بررسی سطح مایع خنک کاری با خطوط ماکزیمم و مینیمم مخزن و رادیاتور
۳. مقایسه نتایج آزمایش مایع خنک کننده موتور با جدول استاندارد ضدیخ
۴. دیدن روند نشت یابی مایع خنک کاری با دستگاه نشتی سنج
۵. بررسی درستی کارکرد در رادیاتور
۶. دیدن چک لیست اطلاعات کامل شده
۷. دیدن روش عوض کردن مایع خنک کاری موتور
۸. بررسی نبودن هوا در مدار خنک کاری موتور
۹. بررسی سطح و نشتی مایع خنک کننده پس از عوض کردن

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: کارگاه - زمان ۵۵ دقیقه

ابزار و تجهیزات: جک بالابر خودرو - جعبه ابزار مکانیکی - خودرو - دستگاه آزمایش ضدیخ - ضدیخ - آب مقطر - کتاب راهنمای سرویس خودرو - مخزن جمع آوری مایع خنک کننده - دستگاه نشت یاب - در رادیاتور

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی مایع خنک کاری موتور	۱	
۲	بررسی نشتی مدار خنک کاری موتور	۱	
۳	عوض کردن مایع خنک کاری موتور	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: با به کارگیری لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست محیطی و با زمان بندی، مایع خنک کاری موتور خودرو را عوض کنید.		۲
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.



پودمان ۴



عیب یابی مقدماتی سیستم مولد قدرت



روشن است که پیش از تعمیر هر مجموعه معیوب می بایست عیب یابی انجام شده و علل خرابی یافت شود. افرادی قابلیت عیب یابی یک مجموعه معیوب را دارند که از مهارت و شناخت کافی آن مجموعه برخوردار باشند. هدف از ارائه این بخش صرفاً آشنایی بیشتر با اجزاء سیستم های جانبی و مشخص شدن علل تعمیرات مکانیزم مولد قدرت است و مهارت کامل عیب یابی پس از آموزش بخش تعمیرات مولد قدرت و سیستم های آن به دست خواهد آمد.

واحد یادگیری ۸: شایستگی عیب‌یابی مقدماتی سیستم مولد قدرت

آیا تا به حال پی برده‌اید؟

- عیب‌یابی درست و دقیق در هزینه و زمان خدمات تعمیراتی سیستم مولد قدرت، چه تأثیری دارد؟
- عیب‌یابی درست و دقیق سیستم مولد قدرت خودرو، چه تأثیری بر ایمنی خودرو دارد؟
- عیب‌یابی درست و دقیق سیستم مولد قدرت خودرو چه تأثیری بر کاهش آلاینده‌گی محیط زیست دارد؟

استاندارد عملکرد



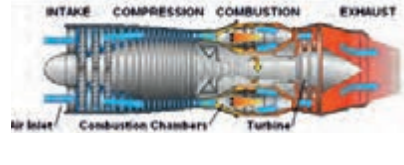
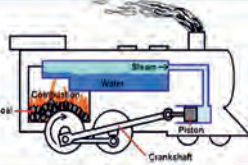
پس از پایان این واحد یادگیری، هنرجویان توانایی انجام عیب‌یابی‌های مقدماتی و اولیه سیستم مولد قدرت خودرو را خواهند داشت.

موتورهای احتراق داخلی

موتورهای احتراقی چگونه کار می‌کنند؟

اساس کار موتورهای احتراقی تبدیل انرژی شیمیایی سوخت به انرژی گرمایی (انفجاری) و در نهایت تبدیل آن به انرژی مکانیکی است. با توجه به این تعریف کدام یک از تصاویر جدول ۸-۱ را می‌توان موتور احتراقی نامید.

جدول ۸-۱- انواع موتور

			
۴- موتور احتراقی <input type="checkbox"/> است <input type="checkbox"/> نیست	۳- موتور احتراقی <input type="checkbox"/> است <input type="checkbox"/> نیست	۲- موتور احتراقی <input type="checkbox"/> است <input type="checkbox"/> نیست	۱- موتور احتراقی <input type="checkbox"/> است <input type="checkbox"/> نیست

موتورهای احتراقی به دو دسته بزرگ احتراق داخلی و خارجی تقسیم می‌شوند. در موتورهای احتراق داخلی، احتراق در فضای مشخص و بسته‌ای انجام می‌شود. با توجه به توضیح داده‌شده، کدام یک از تصاویر بالا موتور احتراق داخلی را نشان می‌دهد؟

ساختمان و عملکرد موتورهای احتراق داخلی

فیلم



قطعات ثابت موتور

بلوک سیلندر

سرسیلندر

قطعات متحرک موتور

مکانیزم فرمان سوپاپ

مکانیزم لنگ موتور

با توجه به ساختمان و عملکرد موتورهای احتراق داخلی جدول ۸-۲ را پر کنید.

جدول ۸-۲- اجزای موتورهای احتراق داخلی

کار کلاسی



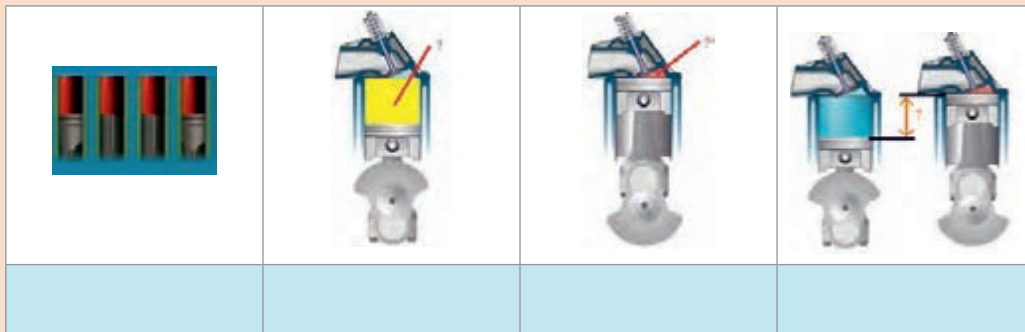
نام	شاتون	نام
شکل						
وظیفه	تبدیل حرکت رفت و برگشت پیستون به حرکت دورانی	.....



با به کارگیری ماکت برش خورده یا دیدن فیلم و آشنایی با مفاهیم اولیه زیر، عبارت مناسب را در زیر هر تصویر جدول زیر بنویسید.

(حجم تراکم - نقطه مرگ بالا- کورس. نقطه مرگ پایین - حجم جابه جایی - حجم کل)

جدول ۳-۸- حجم جابه جایی، کل و تراکم موتور چهارزمانه



با به کارگیری ماکت برش خورده موتور تک سیلندر چهارزمانه بنزینی و شناسایی اجزای اصلی و مراحل کارکرد موتور جدول زیر را پر کنید.

جدول ۴-۸- مراحل کارکرد موتور چهار زمانه

ردیف	۱	۲	۳	۴
تصویر				
نام مرحله	مکش	.....	.....	.....
جهت حرکت پیستون	از نقطه مرگ بالا به نقطه مرگ پایین	پایین به بالا	بالا به پایین	پایین به بالا
وضعیت سوپاپ‌ها	هوا باز و دود بسته			
توضیحات	هوا و سوخت وارد می‌شود.			

فکر کنید



در یک موتور دو سیلندر چهارزمانه، در دو دور گردش میل‌لنگ چند انفجار در موتور انجام می‌شود؟

مفاهیم اصلی

منظور از یک موتور ۱۵۰۰ CC چیست؟ محاسبات مربوط به حجم جابه‌جایی، حجم موتور و نسبت تراکم از روابط گفته‌شده در جدول زیر به دست می‌آیند.

$A = \frac{\pi \times D^2}{4}$	$V_E = \text{حجم موتور}$	$D = \text{قطر سیلندر (قطر پیستون)}$
$V_S = A \times S$	$K = \text{تعداد سیلندر}$	$A = \text{سطح سیلندر (سطح پیستون)}$
$V_E = V_S \times K$	$V_C = \text{حجم اتاق احتراق}$	$S = \text{کورس پیستون (ارتفاع مفید سیلندر)}$
$R_c = \frac{V_S + V_C}{V_C}$	$R_c = \text{نسبت تراکم}$	$V_S = \text{حجم سیلندر}$

کار کلاسی



- ۱ نسبت تراکم یک موتور که قطر هر سیلندر آن ۸۰ میلی‌متر و کورس پیستون آن ۶۰ میلی‌متر و حجم تراکم هر سیلندر ۴۹ سانتی‌متر مکعب باشد، چقدر است؟
- ۲ در مثال بالا چنانچه قطر سیلندر ۱ میلی‌متر افزایش یابد نسبت تراکم چقدر کم یا زیاد می‌شود؟
- ۳ در مثال بالا چنانچه حجم محفظه احتراق 5 cm^3 کاهش یابد نسبت تراکم چقدر کم یا زیاد می‌شود؟

فکر کنید



- ۱ آیا نسبت تراکم سیلندره‌ای موتور را می‌توان افزایش داد؟ اثرات آن چیست؟
- ۲ چه عواملی باعث کاهش نسبت تراکم سیلندرها می‌شود؟ اثر کاهش نسبت تراکم چیست؟

مکانیزم فرمان سوپاپ

سوپاپ‌ها اجزایی از موتور می‌باشند که مجاری ورودی و خروجی سیلندر و ورود هوا (هوا و سوخت) و خروج دود از آن را کنترل می‌کنند. امروزه تمامی سوپاپ‌ها در سرسیلندر قرار می‌گیرند. این روش قرارگیری سوپاپ‌ها روی موتور که در شکل ۱-۸ دیده می‌شود را I شکل (I هد) می‌نامند. سوپاپ‌ها برای باز و بسته شدن از زمان و ترتیب خاصی پیروی می‌کنند. برای این منظور سوپاپ‌ها با میل سوپاپ (میل بادامک) به حرکت در می‌آیند. برای این کار از مکانیزم‌های گوناگونی استفاده می‌شود. شکل ۱-۸ چند نمونه از این مکانیزم‌ها را نشان می‌دهد.



OHV

میل سوپاپ رو

OHC

OHV

میل سوپاپ زیر

شکل ۸-۱- انواع مکانیزم حرکت سوپاپ

با استفاده از اینترنت و یا منابع مطالعاتی مولد قدرت درباره روش‌های دیگر قرارگیری سوپاپ‌های موتور پژوهش کنید.

پژوهش



- ۱ تنظیم زمان باز و بسته شدن سوپاپ‌ها در افزایش بازده، کاهش مصرف سوخت و آلاینده‌های موتور تأثیر زیادی دارد.
- ۲ در برخی از خودروها تنها هوا از راه سوپاپ هوا وارد سیلندر شده و سوخت به صورت مستقیم به داخل سیلندر تزریق می‌شود.

نکته



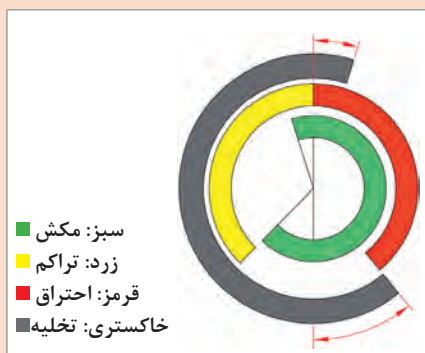
مفاهیم نمودار حرکت سوپاپ‌ها و تایمینگ موتور

فیلم



با توجه به مفاهیم نمودار حرکت سوپاپ‌ها و تایمینگ موتور و شکل ۲-۸ به سؤالات زیر پاسخ دهید.

کار کلاسی



شکل ۲-۸- نمودار تایمینگ سوپاپ

- دو ناحیه بزرگ تر را در دیاگرام روبه‌رو نام ببرید؟
 ناحیه احتراق بیشتر از ۱۸۰ درجه است یا کمتر؟
 آوانس سوپاپ هوا (گاز) بیشتر است یا ریتارد آن؟
 زاویه آوانس سوپاپ+ زاویه ریتارد سوپاپ را اصطلاحاً
 حالت قیچی می‌گویند.
 در حالت قیچی وضعیت سوپاپ گاز و دود چگونه است؟
 تایمینگ سوپاپ به چه معنی است؟



شکل میل لنگ، حرکت پیستون‌ها و تایمینگ جرعه

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

به شکل ۸-۳ دقت کرده، سپس به سؤالات مطرح‌شده پاسخ دهید.

موتور چهار
سیلندر خطی دارای
پنج یاتاقان ثابت

	0	180	360	540	720
1					
2					
3					
4					

ترتیب احتراق

1342

1243

شکل ۸-۳- حرکت پیستون‌ها و ترتیب احتراق

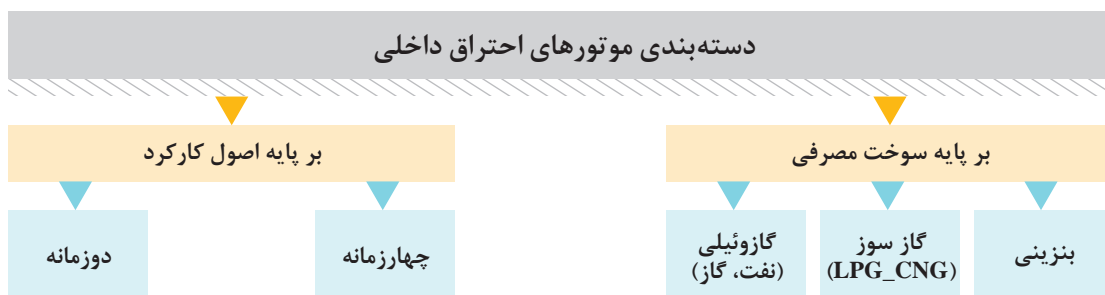
حرکت رو به بالا و پایین کدام پیستون‌ها همزمان است؟
در شکل کدام یک از دو ترتیب احتراق گفته شده در جدول نشان داده شده است؟ (رنگ قرمز مرحله قدرت است.)

جدول ۸-۵ را بر پایه ترتیب احتراق (۱۳۴۲) دوباره رنگ‌آمیزی کنید.

	0	180	360	540	720
1					
2					
3					
4					

جدول ۸-۵- ترتیب احتراق

دسته‌بندی موتورهای احتراق داخلی پیستونی خودرو





اجزا و قطعات انواع موتورهای احتراقی با سوخت‌های گوناگون تا حدود زیادی مشابه‌اند ولی سیستم سوخت‌رسانی آنها متفاوت است. بعضی از موتورها دارای روتور چرخشی هستند (موتورهای وانکل)



با استفاده از اینترنت درباره سیستم مولد قدرت خودروهای جدید پژوهش کنید.
 ۱ موتورهای هیبریدی خودرو
 ۲ اصول کارکرد خودروهای برقی

سیستم‌های جانبی موتور چهارزمانه



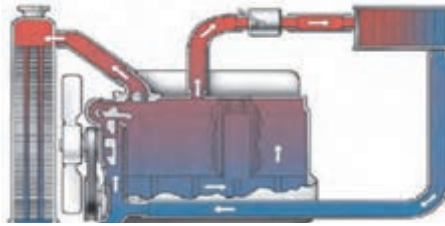
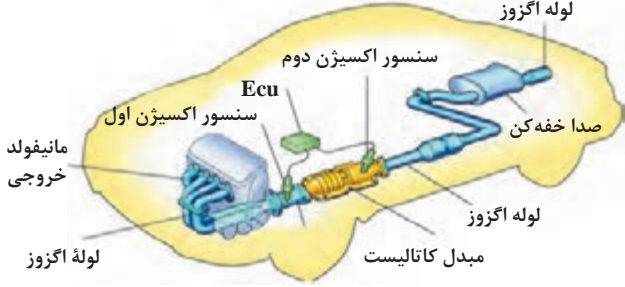
سیستم‌های سوخت‌رسانی و هوارسانی، جرقه، خنک‌کاری، روغن‌کاری و آگزوز



جدول ۶-۸ سیستم‌های جانبی موتور احتراقی چهارزمانه بنزینی انژکتوری را نشان می‌دهد، جدول زیر را پر کنید.

جدول ۶-۸- سیستم‌های جانبی موتور احتراقی

وظیفه	نام سیستم	تصویر سیستم
ارسال سوخت و هوا به نسبت معین به سیلندرهاي موتور	سیستم سوخت و هوارسانی و جرقه موتور	
.....	سیستم روغن‌کاری	

.....	سیستم خنک‌کاری	
.....	سیستم اگزوز و تصفیه آلاینده‌ها	

با بررسی نقشه برش خورده قطعات مختلف مونتاژ شده موتور خودرو، نواحی مربوط به هر قطعه را با رنگ‌های متفاوت مشخص کنید.

کار کلاسی



نقشه‌های مورد استفاده در تعمیرات چیست؟

پرکاربردترین نقشه‌های مورد استفاده در تعمیرات خودرو عبارت‌اند از:

نقشه‌های مونتاژی قطعات مکانیکی

نقشه‌های شماتیک قطعات و مجموعه‌های مکانیکی

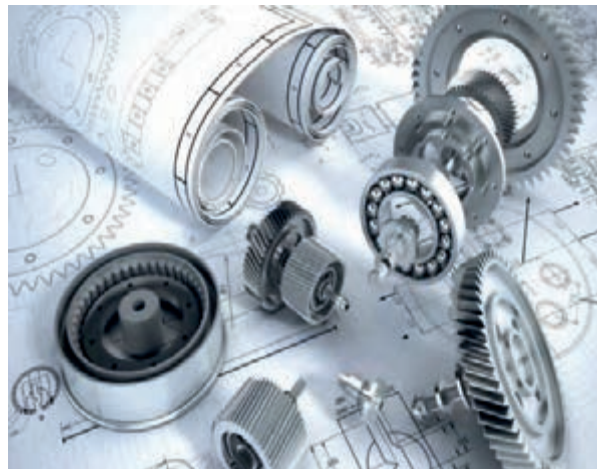
نقشه‌های شماتیک قطعات و تجهیزات الکتریکی

نقشه‌های سیم‌کشی تجهیزات الکتریکی

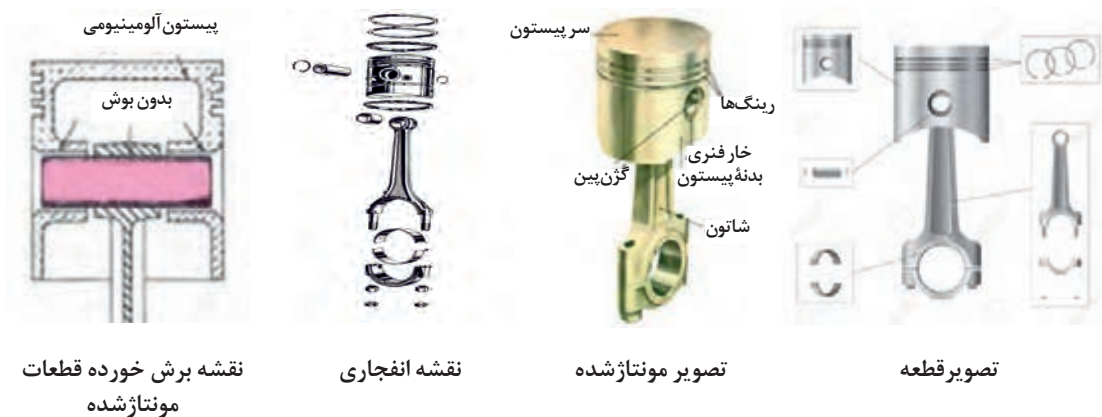
نقشه‌های جانمایی تجهیزات الکتریکی

نقشه‌های شماتیک تجهیزات سیستم نیوماتیک

نقشه‌های نمودار تجهیزات سیستم نیوماتیک



شکل ۴-۸- پرکاربردترین نقشه‌ها در تعمیرات خودرو



شکل ۸-۵- انواع تصوير و نقشه

نقشه های مونتاژی قطعات مکانیکی

در این گونه نقشه ها با اجزای یک دستگاه یا سیستم آشنا می شوید که روش باز کردن یا بستن یک مجموعه در نقشه مونتاژی یا نقشه انفجاری آن مشخص می شود. برای نمونه می توان به شکل های ۸-۵ که نقشه مونتاژی پیستون و شاتون را نشان می دهد، اشاره کرد.

نقشه شماتیک قطعات و مجموعه های مکانیکی

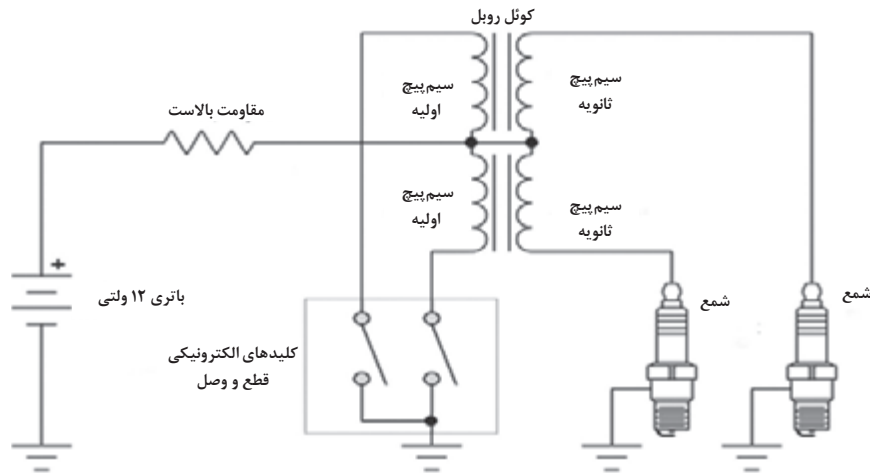
این گونه نقشه ها فقط برای درک روش کار سیستم مکانیکی تهیه می شوند و تا جایی که امکان پذیر باشد جزئیات در آنها نشان داده نمی شود.

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 مشابهت 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 ۸-۶ 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.

نام وسیله	نماد	نام وسیله	نماد	نام وسیله	نماد	نام وسیله	نماد
کانکتور	CR 1 2 CC	سنسور دمای مایع خنک کننده موتور	8008 E	جعبه فیوز	BFOO	باتری	BB00
اینتر کانکتور	CO1 23V ER 8091 15 8091 808 16 808 CO31 22 CO31	موتور فن	1511	کانکتور	8091 8092 CO32 CO31 1550	اتصال بدنه	M000

شکل ۸-۶- برخی از نمادهای الکتریکی



شکل ۷-۸- شماتیک سیستم جرقه

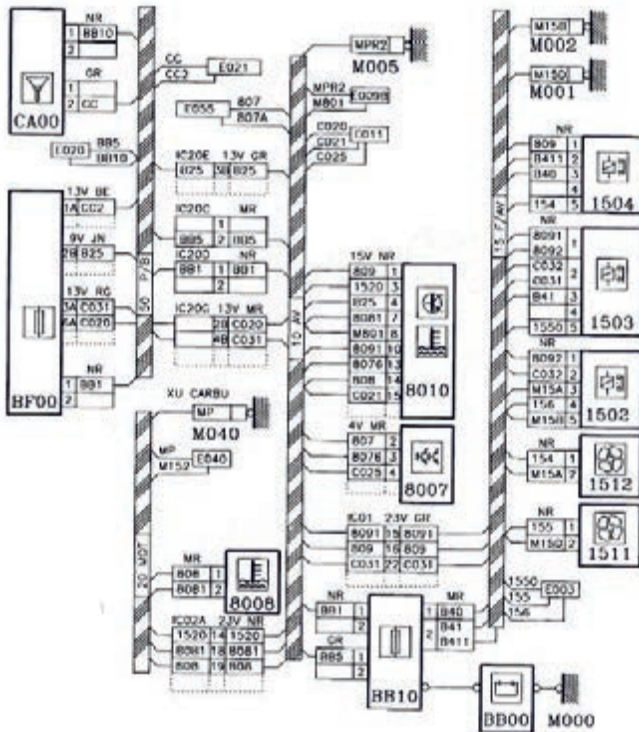
با به کارگیری نقشه الکتریکی ساده مدارات موتور، از کتاب راهنمای تعمیر خودروهای موجود، روش ارتباط تجهیزات را بررسی و با رنگ‌های مختلف، مسیرهای ارتباط آنها را مشخص کنید. (مدار جرقه - مدار استارت - مدار فن رادیاتور - مدار انژکتورها)

کار کلاسی



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 عیب‌یابی مدارهای الکتریکی، بدون وجود نقشه سیم‌کشی بسیار دشوار خواهد بود. از این رو با استفاده از نقشه‌های سیم‌کشی خودرو که در آن رنگ و یا شماره گذاری سیم‌ها، کانکتور و اینترکانکتورها مشخص است فرایند عیب‌یابی و رفع نقص بسیار ساده می‌شود. شکل ۸-۸ نمونه‌ای از این نقشه‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۸-۸- سیم کشی فن خنک‌کننده موتور

معرفی کانکتور و اینترکانکتور و کاربرد آنها در سیم کشی خودرو

فیلم



کار کلاسی



جدول زیر را پر کنید.

جدول ۷-۸- انواع اتصالات الکتریکی مدار سیم کشی خودرو

تصویر	نام	وظیفه
	کانکتور	.....
	اینترکانکتور	.....
	گره	.....

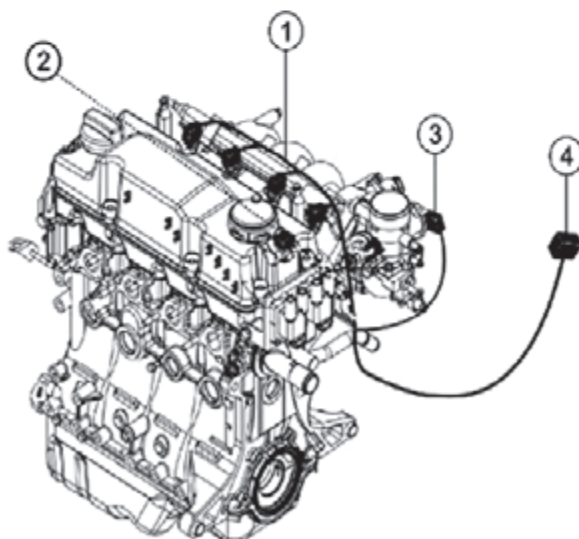
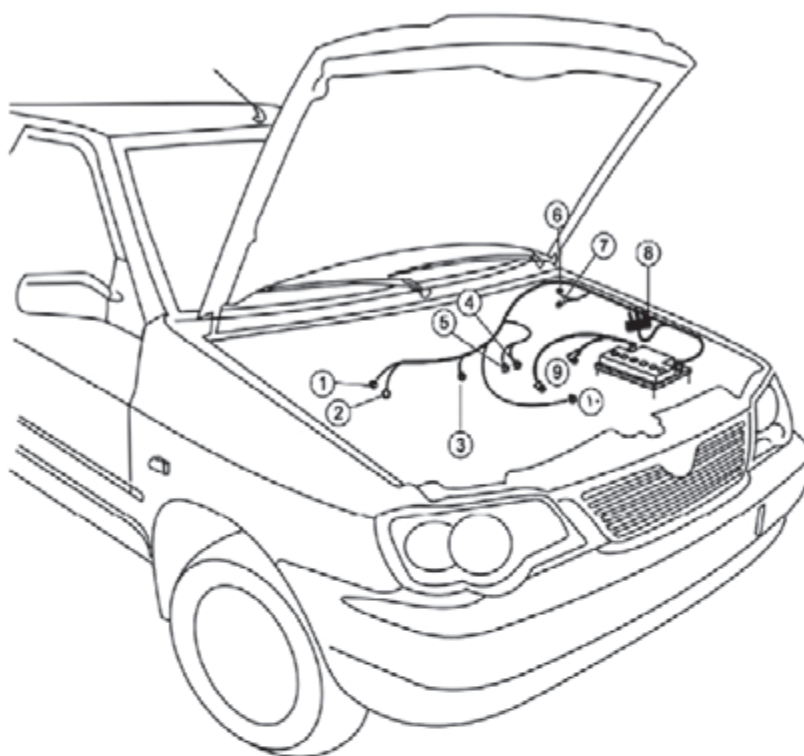
با به کارگیری کتاب راهنمای تعمیرات و سرویس خودروی موجود، کانکتور و اینترکانکتورهای مربوط در مدار استارت را پیدا کنید.

کار کلاسی



نقشه‌های جانمایی تجهیزات الکتریکی

برای دسترسی آسان به تجهیزات و سیم کشی مدارهای الکتریکی در فرایند عیب‌یابی و تعمیرات، از نقشه جانمایی آنها استفاده می‌شود که در کتاب راهنمای تعمیرات تجهیزات الکتریکی هر خودرو موجود است. شکل ۸-۹ نمونه‌ای از نقشه محل قرارگیری را نشان می‌دهد.



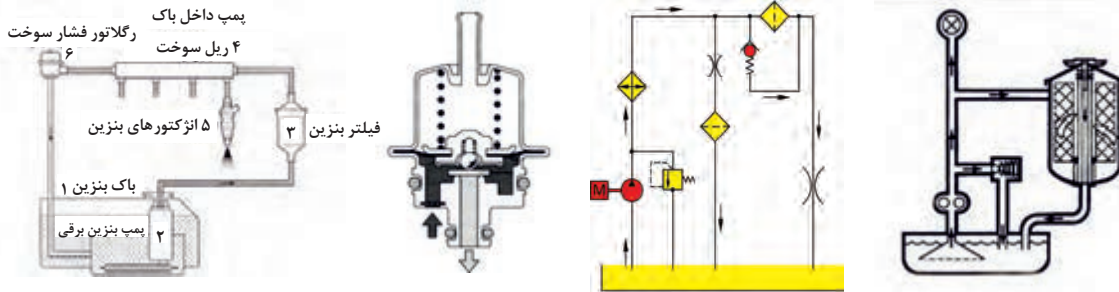
شکل ۹-۸- نقشه محل بستن

با به‌کارگیری کتاب راهنمای تعمیرات تجهیزات الکتریکی خودروهای موجود، نقشه‌های مختلف محل قرارگیری تجهیزات الکتریکی و دسته سیم‌های موتور را بررسی کنید.



نقشه‌های شماتیک و نمودار تجهیزات نیوماتیک (هیدرولیک یا پنوماتیک)

نقشه‌های مدار روغن کاری موتور که از سیستم‌های هیدرولیک محسوب می‌شوند نیز مانند مدارهای الکتریکی دارای دو نوع نقشه شماتیک و نمودار هیدرولیکی است. شکل ۸-۱۰ این دو نوع نقشه را نشان می‌دهد.



شماتیک رگلاتور خلأیی ریل سوخت (پنوماتیک)

نمودار سیستم روغنکاری موتور (هیدرولیک)

شکل ۸-۱۰- نقشه‌های شماتیک و نمودار تجهیزات نیوماتیک (هیدرولیک یا پنوماتیک)

مراحل عیب‌یابی

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

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

شکل ۸-۱۱- مراحل هشتگانه عیب‌یابی

آنچه در ادامه خواهد آمد فقط بررسی مقدماتی مجموعه موتور خواهد بود. بررسی و عیب‌یابی تخصصی در کتاب‌های تخصصی خواهد آمد.

۱- دیدن و تعیین مشکل با توجه به گفته‌های مشتری

پیش از شروع عیب‌یابی، اطمینان از اینکه عیب گفته شده قابل بررسی است، ضروری بوده و در غیر این صورت روند عیب‌یابی دچار مشکل خواهد شد.

نکته



معمولاً مالک خودرو می‌تواند اطلاعات مفیدی دربارهٔ خودرو، شرایط رانندگی و نگهداری در اختیار قرار دهد. بنابراین پیش از آغاز بازدید می‌توان با پرسیدن سؤالاتی درباره شرایط، زمان و نوع عیب اطلاعات مفیدی درباره عیب‌هایی احتمالی پیدا کرد. جدول زیر نمونه سؤالات ضروری در این مرحله را نشان می‌دهد.

جدول ۸-۸- نمونه سؤالات ضروری در مرحله دیدن و تعیین مشکل

ردیف	سؤال
۱	شتاب‌گیری خودرو چگونه است؟
۲	کارکرد خودرو در جاده‌های سر بالا چگونه است؟
۳	آیا چراغ چک (چراغ عیب‌یابی) روشن می‌شود؟
۴	موتور جوش می‌آورد؟
۵	عیب مورد نظر در چه زمانی رخ می‌دهد؟ (استارت زدن - شتاب‌گیری و ...)
۶	پس از بروز عیب، خودرو چند کیلومتر از نقطه شروع طی کرده است؟
۷	آیا چراغ‌های هشدار صفحه نشان‌دهنده‌ها روشن شده است؟ کدام یک؟
۸	به تازگی خودرو تعمیر شده است؟

در کاتالوگ اغلب خودروها مدت زمان رسیدن سرعت خودرو از صفر (سکون) تا صدکیلومتر در ساعت و همچنین بیشترین توان و گشتاور نسبت به دور موتور نوشته شده است.

نکته



با مراجعه به یک تعمیرگاه شخصی و یک نمایندگی خودرو و دیدن روند عیب‌یابی جدول زیر را پر کنید.

پژوهش



جدول ۸-۹- روند عیب‌یابی

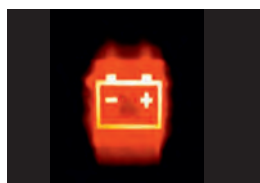
ردیف	سؤال	نتیجه
۱	آیا تعمیرگاه دارای چک‌لیست عیب‌یابی است؟	.....
۲	آیا سؤالات جدول ۸-۱۲ از مشتری پرسیده می‌شود؟	.....
۳	کدام سؤالات جدول بیشتر مطرح می‌شود؟ (از نظر تعمیرکار مهم‌تر است)	.....
۴	آیا چک‌لیستی شبیه جدول موجود در کتاب، استفاده می‌شود؟	.....
۵	با ارائه سؤالات جدول ۸-۸ به تعمیرکار نظرات وی را درباره آنها جویا شوید. (در صورتی که سؤالات به نظر تعمیرکار مناسب نیست دلایل آن را بپرسید و یادداشت کنید.)	.....

۲- بازدید چشمی، آزمایش‌های اولیه و بررسی دقیق

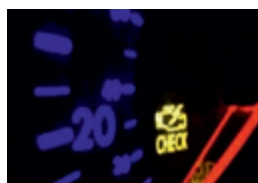
این مرحله در روند عیب‌یابی اهمیت فراوانی دارد. معمولاً بین ۱۰٪ تا ۳۰٪ مشکلات به سادگی در این مرحله یافت می‌شوند. پس از شنیدن گفته‌های مشتری و حدس درباره معایب احتمالی، باید بازبازدیدها و آزمایش‌های گوناگونی را انجام داد.

۲-۱- بررسی‌های اولیه

این موارد عبارت‌اند از: روشن بودن چراغ‌های هشدار صفحه نشان‌دهنده‌ها، نشستی سوخت، قطع شدن یا پارگی لوله‌های خلأیی، جداشدن یا شل‌بودن اتصالات مکانیکی و الکتریکی، صدا، دود و بوی غیر عادی گازهای خروجی اگزوز، بررسی لقی طولی میل‌لنگ، بررسی فیلتر و مجاری هوا. نمونه‌هایی از بررسی‌های اولیه در شکل ۸-۱۲ نشان داده شده است.



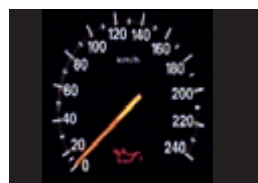
چراغ هشدار شارژ



چراغ هشدار چراغ چک



دمای مایع خنک‌کننده



چراغ هشدار فشار روغن



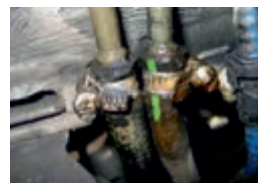
نشستی هوا و سوخت متراکم شده درون سیلندر به هوای محیط



دود یا صدای غیر عادی گازهای خروجی



نشستی سوخت، روغن و مایع خنک‌کننده



بررسی فیلتر هوا



بررسی مجاری هوا



صدای غیر عادی

شکل ۸-۱۲- بررسی‌های اولیه خودرو

- ۱ در صورت روشن ماندن هریک از چراغ‌های هشدار فشار روغن موتور و هشدار دمای آب برای بررسی مشکل به همان بخش مراجعه شود.
- ۲ در صورت روشن بودن چراغ باتری به بخش ۶-۲-۲ (بررسی ولتاژ باتری) مراجعه شود.
- ۳ در صورت روشن بودن چراغ چک مراحل کار دنبال شود.
- ۴ لوله‌های انتقال سوخت و ریل سوخت از نظر نشتی بررسی شود.
- ۵ مدار مایع خنک‌کننده و روانکاو از نظر نشتی بررسی شود.
- ۶ فیلتر هوا از نظر تمیز و سالم بودن و لوله‌های هوا رسانی، واشرها و بست‌ها از نظر نشتی (مکش) بررسی شود.
- ۷ با گوشی مخصوص، جای صداهای غیرعادی موتور را شناسایی کرده و متناسب با آن اقدامات لازم انجام شود.
- ۸ لقی طولی میل لنگ در حالت‌های روشن و خاموش موتور، بررسی چشمی شود.

برای اطمینان از سالم بودن چراغ‌های هشدار، با باز کردن سوئیچ کلیه چراغ‌های هشدار باید روشن شوند.

نکته

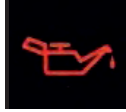









کار کلاسی



با به کارگیری کتاب راهنمای تعمیرات تجهیزات الکتریکی خودروهای موجود، جدول زیر را پر کنید.

جدول ۱۰-۸- علائم هشدار موتور

ردیف	علائم هشدار موتور	وضعیت علائم هشدار هنگام روشن بودن موتور	ردیف	علائم هشدار موتور	وضعیت علائم هشدار هنگام روشن بودن موتور
۱		هرگز نباید روشن شود.	۵		چراغ شارژ
۲		درجه مایع خنک‌کننده	۶		چراغ بنزین
۳		درجه بنزین	۷		دور موتور
۴		چراغ چک	۸		چراغ استپ

بررسی رنگ دود خروجی موتور

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

کار کلاسی



- ۱ درباره معنی رنگ گازهای خروجی در کلاس گفتگو و سپس جدول زیر را پر کنید.
- ۲ آیا دود سفید، همیشه نشانه وجود مشکل در سیستم موتور است؟



شکل ۱۳-۸- انواع دود غیر عادی

نکته



یکی از بررسی‌های ظاهری مهم موتور خودرو، بررسی لقی طولی میل‌لنگ است که در دو حالت موتور روشن و موتور خاموش انجام می‌شود و دلیل لقی طولی بیش از اندازه میل‌لنگ، فرسایش بیش از حد یاتاقان‌های موتور بوده و می‌بایست تعمیر اساسی موتور انجام شود.

روش بررسی لقی میل‌لنگ موتور در حالت موتور روشن

هنگام روشن بودن موتور با نگاه به پولی میل‌لنگ و گرفتن پدال کلاچ، 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.

بررسی ریتم و ضربه گازهای خروجی و لرزش موتور

بررسی ریتم صدا و لرزش موتور و سیستم آگزوز

فیلم



کار کلاسی



با توجه به ضربه گازهای خروجی آگزوز و ریتم صدا و لرزش و ارتعاشات موتور جدول ۱۱-۸ را پر کنید.

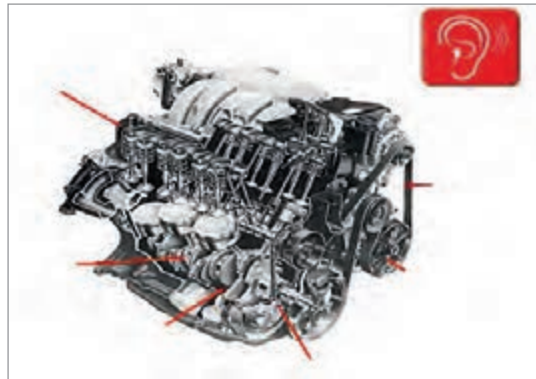
جدول ۸-۱۱

پاسخ	پرسش
.....	ریتم و ضربه گازهای خروجی اگزوز در شرایط زیر چگونه خواهد بود؟
.....	کارکرد درست موتور
.....	از کارافتادن یکی از سیلندرها موتور
.....	افزایش مصرف سوخت موتور
.....	بازماندن سوپاپ‌های دود موتور
.....	نادرستی زمان‌بندی (تایم) موتور

شکل ۸-۱۴ بررسی نقاط احتمالی موتور برای صداهای غیرعادی را نشان می‌دهد.



روش استفاده از استاتسکوپ



بررسی نقاط احتمالی صدای غیر عادی

شکل ۸-۱۴- بررسی نقاط احتمالی و استفاده از استاتسکوپ

جدول ۸-۱۲- رابطه صدا با عیب‌ها

پاسخ	پرسش
صدای کوبش (تق تق) اسبک‌ها به ساق سوپاپ	نشانه زیاد بودن خلاصی سوپاپ‌های موتور چیست؟
.....	با دیدن لرزش موتور، روش تشخیص عیب سیستم سوخت و یا جرعه چگونه است؟
.....	روش تشخیص صدای غیرعادی تجهیزات جانبی از موتور چگونه است؟

کاهش فشار روغن موتور را می‌توان از علائم نقص سیستم روغن‌کاری و یا فرسایش یاتاقان‌های موتور دانست. توجه به این نکته ضروری است که کاهش فشار روغن موتور با روشن شدن چراغ هشدار آن همراه خواهد بود. در صورت بروز این مشکل باید هرچه زودتر به رفع آن پرداخت و از کارکرد موتور در این وضعیت جلوگیری کرد.

نکته





چگونه می‌توان از سالم بودن چراغ هشدار فشار روغن موتور آگاه شد؟

۲-۲- بررسی دقیق

شکل ۱۵-۸ مراحل بررسی دقیق موتور 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 جرعه



بررسی ولتاژ باتری

شکل ۱۵-۸- بررسی‌های دقیق موتور

- ۱ برای بررسی سطح و کیفیت روغن موتور به بخش تعویض روغن موتور مراجعه شود.
- ۲ برای بررسی سطح و کیفیت مایع خنک‌کننده موتور به بخش تعویض مایع خنک‌کننده موتور مراجعه شود.
- ۳ گازهای خروجی را با دستگاه آنالیز (۴ گاز - ۵ آنالیز کنید).
- ۴ اگر مقدار سوخت موجود در باک با وضعیت نشان‌دهنده سوخت یکسان نباشد، واحد شناور باک بررسی شود.

۵ فشار ریل سوخت بررسی شود.

۶ ولتاژ باتری و ولتاژ شارژ اندازه‌گیری شود.

۷ با ابزار آزمایش جرقه، وضعیت جرقه بررسی شود.

آنالیز گازهای خروجی از اگزوز

فیلم



جدول ۱۳-۸، نمونه‌هایی از اندازه گازهای منوکسید کربن، دی‌اکسید کربن، اکسیدهای نیتروژن، هیدروکربن‌های نسوخته و ذرات معلق را برای استاندارد EURO۲ نشان می‌دهد. قابل ذکر است که در استانداردهای جهانی اندازه آلاینده‌گی نیز وجود دارد و معمولاً خودروهای روز باید این استانداردها را رعایت کنند. پایه بیشتر این استانداردها در کشورها (EURO) است.

پژوهش



با جست‌وجو در اینترنت و یافتن استانداردهای (EURO۱ تا EURO۶) جدول ۱۳-۸ را پر کنید.

جدول ۱۳-۸- اندازه مجاز استاندارد آلاینده‌گی EURO

اندازه مجاز استاندارد آلاینده‌گی EURO		مشخصه	نام گاز خروجی
EURO۲	EURO۴		
۲/۲ gr/km	CO	منواکسید کربن
۰/۵ gr/km	NOX	اکسیدهای ازت
	HC	هیدروکربن نسوخته
-	CO۲	دی‌اکسید کربن
-	THC	هیدروکربن‌ها
-	NMHC	هیدروکربن‌ها بدون متان
-	PM	ذرات معلق

نکته



جدول استاندارد آلاینده‌گی گازهای خروجی اگزوز در استاندارد EURO بر پایه نوع سوخت خودروها تعریف شده است.

اگرچه استاندارد قابل قبول آلاینده‌گی خودروهای کشور در حال حاضر (سال ۱۳۹۴) EURO۴ به بالاست ولی هنوز تعداد زیادی از خودروهای موجود در کشور از استاندارد پایین‌تر برخوردار است و برای عیب‌یابی، مراجعه به کتاب سرویس و تعمیرات خودروی مورد آزمایش ضروری است.

یکسان بودن نوع سوخت مصرفی با استاندارد آلاینده‌گی خودرو برای دستیابی به سطح آلاینده‌گی استاندارد ضروری است، یعنی اگر استاندارد سوخت پایین‌تر از سطح استاندارد خودرو باشد نتایج به‌دست آمده از آزمایش گازهای خروجی اگزوز مناسب نیست و صدمات جدی به موتور خودرو وارد می‌شود.

روش بررسی مقدار فشار ریل سوخت

روش اندازه گیری فشار ریل سوخت

فیلم



روش بررسی ولتاژ باتری و مدار شارژ

فیلم



معرفی اجزای سیستم جرقه

فیلم



ساده ترین راه برای بررسی وضعیت جرقه استفاده از دستگاه آزمایش جرقه است. این ابزار مانند شکل ۸-۱۶، بین کویل و شمع بسته می شود و کارکرد سیستم جرقه زنی را نشان می دهد.



شکل ۸-۱۶- دستگاه آزمایش جرقه

با توجه به فیلم جدول زیر را پر کنید.

کار کلاسی



محل اتصال ابزار	نتیجه (عدد)	ابزار	
			بررسی مقدار فشار ریل سوخت
			بررسی ولتاژ باتری و مدار شارژ
			بررسی کارکرد سیستم جرقه

بررسی اولیه سیستم مولد قدرت

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - آگروز فن - گوشی مکانیکی

۱. علایم صفحه نشان‌دهنده‌ها (مانند دمای موتور، فشار روغن موتور، سوخت، شارژ باتری) را روی خودروهای موجود در کارگاه بررسی کنید.
۲. وجود نشستی سوخت در خودروهای موجود در کارگاه را بررسی کنید.
۳. نوع و صدای گازهای خروجی از آگروز خودروهای موجود در کارگاه را بررسی کنید.
۴. صدا و لرزش غیرعادی موتور خودروهای موجود در کارگاه را بررسی کنید.
۵. فیلتر و مجاری هوارسانی خودروهای موجود در کارگاه را بررسی کنید.
۶. اتصالات الکتریکی موتور خودروهای موجود در کارگاه را بررسی کنید.
۷. خودرویی با مشکل جوش آمدن موتور به تعمیرگاه آورده شده است. برای تشخیص و عیب‌یابی آن باید چه روش‌ها و روندی را در پیش گرفت؟
۸. نشستی مدار مایع خنک‌کننده خودروهای موجود در کارگاه را بررسی کنید.
۹. نشستی ظاهری هوا و سوخت متراکم شده درون سیلندر خودروهای موجود در کارگاه را بررسی کنید.
۱۰. لقی طولی میل‌لنگ خودروهای موجود در کارگاه را به دو روش موتور خاموش و موتور روشن بررسی کنید.
۱۱. چک لیست بازدید عمومی را پر کنید.

کار
کارگاهی



ایمنی



- به‌کارگیری تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- هنگام کار با دستگاه در محیط بسته کارگاه استفاده از آگروز فن کارگاهی ضروری است.
- هنگام بستن لوله مکنده دستگاه آگروز فن به آگروز مراقب تماس دستان خود با آن باشید.
- هنگام روشن بودن موتور و بررسی بخش‌های داخل آن به موتور دست نزنید، چون احتمال سوختگی وجود دارد.

نکات
زیست‌محیطی



- برای جلوگیری از آلاینده‌گی هوای محیط کار، از آگروز فن‌هایی که دارای فیلتر تصفیه مناسب‌اند، استفاده کنید.
- یکی از نیازهای اصلی انسان در زندگی، تنفس هوای سالم است. در مباحث قبل به گازهای خروجی خطرناکی مانند منواکسید کربن، اکسیدهای ازت، هیدروکربن‌های نسوخته، ذرات معلق، دی‌اکسید کربن و... از آگروز خودروها اشاره شد، که علاوه بر آلودگی هوا، اثرات مخرب بر محیط‌زیست دارند. با افزایش روزافزون خودروها، کنترل آلاینده‌گی خودروها یک ضرورت بین‌المللی است.
- درآموزه‌های مذهبی به رعایت حقوق انسان‌ها در بهره‌گیری از محیط‌زیست سالم بسیار سفارش شده و ایجاد التزام قلبی بر رعایت مسائل زیست‌محیطی برای تولیدکنندگان، استفاده‌کنندگان و تعمیرکاران خودرو بسیار ضروری است.

۳- بررسی خطاها با دستگاه عیب یاب

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



شکل ۱۷-۸- چند نمونه دستگاه عیب‌یاب



نکته

دستگاه عیب‌یاب مورد استفاده باید از نظر سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مناسب کار با خودروی مورد نظر باشد.



کار کلاسی

به بخش خواندن خطا در دستگاه عیب‌یاب مراجعه و خطاهای موجود را بررسی کنید.



۴- بررسی کتاب راهنمای تعمیرات و اطلاعیه‌های فنی سازنده خودرو (TECHNICAL SERVICE BULLETIN-TSB)

بررسی کتاب راهنمای تعمیرات و اطلاعیه‌های فنی مربوط به هر خودرو برای سریع‌تر شدن فرایند عیب‌یابی بسیار مفید است. معمولاً خطاها و معایب متداول روش رفع آنها در این اطلاعیه‌های فنی گفته می‌شود. علاوه بر آن تغییرات مهم در سیستم‌های مختلف خودرو نیز در اطلاعیه‌های فنی نوشته می‌شود. این اطلاعیه‌ها توسط شرکت سازنده یا واحدهای خدمات پس از فروش آنها داده می‌شود. شکل ۱۸- ۸ چند نمونه از اطلاعیه‌های فنی را نشان می‌دهد.



شکل ۱۹-۸. نمونه‌هایی از اطلاعات خوانده شده دستگاه عیب‌یاب

می‌توان به بخش خواندن پارامترها در دستگاه عیب‌یاب مراجعه و مقادیر مواردی مانند دمای مایع خنک‌کننده، دور موتور، دمای هوای ورودی را بررسی کرد.

نکته



روش کار با اگزوز فن

فیلم



عیب‌یابی سیستم مولد قدرت با کمک دستگاه عیب‌یاب

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - دستگاه عیب‌یاب - اگزوز فن

- ۱ با به کارگیری شیوه‌نامه دستگاه عیب‌یاب و کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروی موجود، با دستگاه عیب‌یاب کار و تمرین کنید تا در خواندن خطا و روش پاک کردن آنها مهارت به دست آورید.
- ۲ با به کارگیری شیوه‌نامه دستگاه عیب‌یاب و کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروی موجود، با دستگاه عیب‌یاب سنسورها و عملگرها را آزمایش کنید.
- ۳ با به کارگیری شیوه‌نامه دستگاه عیب‌یاب و کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروی موجود، با دستگاه عیب‌یاب پارامترهای نمایش داده شده در دستگاه را بخوانید.
- ۴ با کمک اطلاعاتی‌های فنی موجود در کارگاه، موارد گفته شده در اطلاعاتی‌ها را بررسی کنید و در صورت امکان آنها را با خودروی موجود مقایسه کنید.
- ۵ چک‌لیست بررسی خطاها با دستگاه عیب‌یاب را پر کنید.

کار
کارگاهی



نکته



هنگام وصل کردن دستگاه عیب‌یاب از محکم شدن اتصال کابل دستگاه به سوکت عیب‌یاب (OBD) مطمئن شوید.



شکل ۲۰-۸- استفاده از دستگاه آگزوز فن

- به‌کارگیری تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- هنگام کار با دستگاه عیب‌یاب در محیط بسته کارگاه، استفاده از آگزوز فن کارگاهی ضروری است.
- هنگام بررسی بخش‌های داخل موتور مراقب برخورد دستان خود به قطعات داغ موتور باشید.

ایمنی



برای جلوگیری از آلاینده‌گی هوای محیط کار از آگزوزفنی‌هایی که دارای فیلتر تصفیه مناسب هستند، استفاده کنید.

نکات

زیست‌محیطی



۶- بررسی توان، فشار کمپرس و نشتی سیلندرها

روش بررسی قدرت سیلندرها

فیلم



۶-۱- بررسی قدرت سیلندرها (پاور بالانس)

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



برای جلوگیری از آسیب دیدن ECU موتور، جداسازی کلیه کانکتورهای سیستم سوخت و جرقه موتور در حالت خاموش بودن موتور و بسته بودن سویچ انجام می‌شود.

نکته



		<ul style="list-style-type: none"> ■ اندازه تغییر در صدای موتور ■ تغییر صدای اگزوز
		<ul style="list-style-type: none"> ■ اندازه تغییر در لرزش موتور ■ روش خروج گازها از اگزوز ■ مقایسه میزان افت دور موتور با قطع کردن سیلندرها ■ مختلف

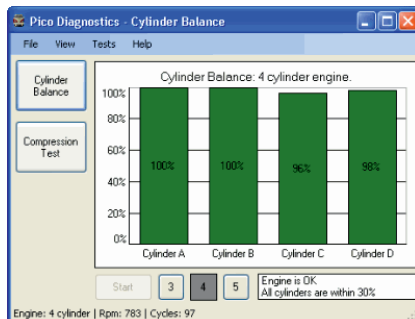
شکل ۲۱-۸- بررسی قدرت موتور

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

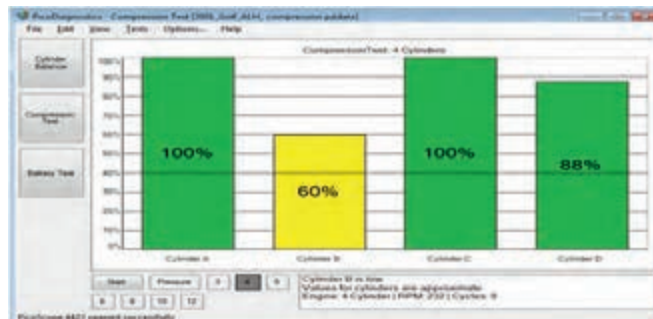
نکته



روش دیگر بررسی توان سیلندرها و مقایسه آنها، به کارگیری دستگاه توان سنج سیلندرها موتور یا دستگاه عیب یاب است که با بررسی منحنی و یا اندازه کاهش توان در اثر خاموش کردن احتراق تک تک سیلندرها انجام می‌شود. شکل ۲۲-۸ نتایج آزمون با دستگاه توان سنج سیلندرها (پاوربالانس) را نشان می‌دهد.



یکسان بودن توان سیلندرها



یکسان نبودن توان سیلندرها

شکل ۲۲-۸- بررسی توان سیلندرها با دستگاه عیب یاب

کار کلاسی



درباره نقاط ضعف و قوت انواع روش‌های بررسی توان سیلندرهای موتور گفتگو کنید.

فیلم



روش کمپرس سنجی سیلندرها



۶-۲- بررسی فشار کمپرس و نشتی سنجی سیلندرها

وجود فضای آب‌بندی شده داخل سیلندر برای انجام چهار عمل اصلی (مکش، تراکم، انفجار، تخلیه) ضروری است. در اثر کارکرد و سایش تدریجی قطعات داخلی موتور، فضای آب‌بندی شده ضعیف می‌شود و با نشتی گاز، روغن و مایع خنک‌کننده، کارکرد موتور دچار اختلال می‌شود. بنابراین لازم است تعمیرات لازم انجام شود. با اندازه‌گیری کمپرس و نشتی‌سنجی داخلی موتور، عیوب برخی از قطعات اصلی موتور (مانند رینگ‌ها، سرسیلندر، واشر سرسیلندر و سوپاپ‌ها) قابل شناسایی است.



شکل ۲۳-۸- کمپرس سنج

کار کلاسی



با توجه به فیلم، شکل‌های زیر و صفحه بعد را پر کنید.



۲

۱ پس از رسیدن موتور به دمای کاری سیستم سوخت و جرقه قطع شود.



۳- دستگاه کمپرس سنج جایگزین شمع سیلندر شود.

۴



۶- مقدار فشار کمپرس تک تک سیلندرها خوانده و نوشته و مقایسه شود.

۵

شکل ۲۴-۸- مراحل کمپرس گیری

روش نشتی سنجی سیلندرها.

فیلم



۶-۳- بررسی نشتی سیلندرها

اگر فشار کمپرس از اندازه مجاز گفته شده آن در کتاب راهنمای تعمیر و نگهداری کمتر باشد، برای تشخیص علت با فرستادن هوای فشرده به داخل سیلندر، دستگاه نشتی سنج سیلندر مانند شکل ۲۵-۸ به کار می‌رود.



شکل ۲۵-۸- دستگاه نشتی سنج

کاربرد دستگاه نشتی‌سنج و روش نشتی‌سنجی سیلندرها
شکل ۲۶-۸، مراحل انجام آزمایش نشتی‌سنجی را نشان می‌دهد.



۲ شیلنگ یا لوله دستگاه نشتی‌سنج بسته شود.



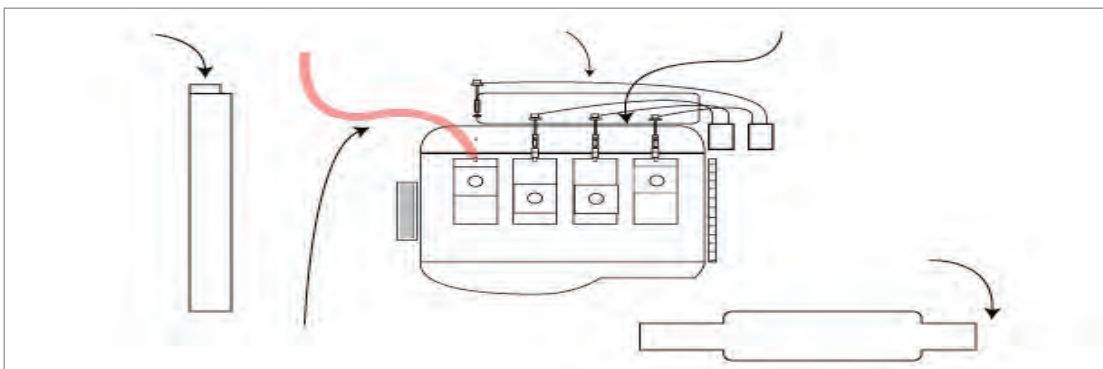
۱ شمع سیلندر مورد آزمایش باز شود و موقعیت تراکم برای پیستون ایجاد شود.



۴ هوای فشرده به سیلندر تزریق شود و پس از بستن شیرمانومتر به افت فشار عقربه دقت کرده و در صورت افت فشار مرحله ۵ انجام شود.



۳ با قرار دادن در دنده و کشیدن ترمزدستی خودرو از گردش موتور جلوگیری شود.



۵ نشتی از مکان‌های مختلف بررسی شود و در صورت شنیدن صدا از اگزوز، مانیفولد گاز، محفظه موتور، رادیاتور و محل تماس سیلندر با سرسیلندر محل نشتی بررسی شود.

شکل ۲۶-۸- نشتی‌سنجی



جدول زیر را پر کنید.

جدول ۱۴-۸- بررسی عیوب در کمپرس سنجی

ردیف	پرسش	پاسخ
۱	مبنای اندازه‌گیری فشار تراکم سیلندرهاى موتور چیست؟	.....
۲	دلایل کاهش فشار تراکم همه سیلندرهاى یک موتور چیست؟	.....
۳	علت‌های افزایش فشار تراکم همه سیلندرهاى یک موتور چیست؟	.....
۴	کاهش فشار تراکم دو سیلندر کنار هم در موتور نشانه چیست؟	.....
۵	دلایل نشتی سنجی سیلندر در صورت کاهش فشار تراکم چیست؟	.....

۷- شناسایی عیب و رفع آن

پس از گذراندن مراحل گفته شده، عیوب شناسایی می‌شوند و باید به دقت به رفع آنها پرداخت. در ادامه روش رفع عیوب هر بخش گفته می‌شود.

۸- بررسی تعمیرات انجام شده و پاک کردن خطاهای موجود با دستگاه عیب‌یاب

پس از انجام دادن تعمیرات، دوباره شرایط خودرو بررسی شده تا با اطمینان از درستی انجام تعمیرات، خطاهای ذخیره شده در حافظه ECU موتور با دستگاه عیب‌یاب پاک شود.



شکل ۲۷-۸- تأثیر رضایت یا عدم رضایت مشتری در کسب درآمد بیشتر

مشتری‌مداری و رضایت‌مندی مشتری

کیفیت تعمیر و صداقت در برخورد با مشتری در رضایت‌مندی ایشان از تعمیرات بسیار مؤثر است. همچنین روش برخورد با مشتری هنگام پذیرش و روند فرایند تعمیرات نیز از دیگر عوامل مؤثر در رضایت‌مندی مشتری است. مشتری‌مداری و رضایت مشتریان باعث مراجعات بعدی و در نتیجه کسب درآمد بیشتر است.

آزمایشات اصلی عیب‌یابی سیستم مولد قدرت

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی-مولتی‌متر-گیج فشار-دستگاه آزمایش جرقه-دستگاه آنالیز گاز خروجی-آگزوز فن

- ۱- درستی کارکرد نشانگر مقدار سوخت باک بنزین خودروهای موجود در کارگاه را بررسی کنید.
- ۲- ولتاژ باتری و سیستم شارژ خودروهای موجود در کارگاه را بررسی کنید.



- ۳ کارکرد سیستم جرقه خودروهای موجود در کارگاه را بررسی کنید.
- ۴ فشار سوخت خودروهای موجود در کارگاه را بررسی و با مقدار آن در کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات مقایسه کنید.
- ۵ دستگاه آنالیز گاز اگزوز را مانند شیوه‌نامه دستگاه موجود، آماده‌سازی و کالیبراسیون کنید.
- ۶ با به‌کارگیری شیوه‌نامه دستگاه آنالیز گازهای خروجی و کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات، تا به‌دست آوردن مهارت به تمرین و کار با دستگاه آنالیز گازهای اگزوز بپردازید.
- ۷ چک‌لیست آزمایشات اصلی را پر کنید.

- به‌کارگیری تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- هنگام کار با دستگاه عیب‌یاب و آنالیز گازهای خروجی در محیط بسته کارگاه، استفاده از اگزوز فن کارگاهی ضروری است.
- هنگام بستن لوله مکنده دستگاه اگزوز فن به اگزوز مراقب تماس دستان خود با آن باشید.
- هنگام بررسی بخش‌های داخل موتور هنگام روشن بودن به موتور دست نزنید، چون احتمال سوختگی وجود دارد.
- هنگام بررسی عملکرد سیستم جرقه مراقب تخلیه ناگهانی ولتاژ بالا از وایر به بدن یا دستگاه‌های حساس الکترونیکی خودرو (مانند ECU) باشید.
- هنگام بررسی فشار سوخت، مراقبت‌های لازم در جلوگیری از آتش‌سوزی یا خروج بنزین را انجام دهید.

ایمنی



برای جلوگیری از آلاینده‌گی هوای محیط کار، از اگزوز فن‌هایی که دارای فیلتر تصفیه مناسب‌اند، استفاده کنید.

نکات

زیست‌محیطی



کمپرس و نشتی یابی سیلندر موتور

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - کمپرس سنج - نشتی سنج سیلندر

- ۱ با به‌کارگیری دستگاه کمپرس سنج و کتاب راهنمای تعمیرات، سیلندرهای موتور خودروی موجود در کارگاه را کمپرس‌گیری کنید.
- ۲ سیلندرهای موتور خودروی موجود در کارگاه را نشتی‌سنجی کنید.
- ۳ چک‌لیست کمپرس و نشتی‌سنجی سیلندرها را پر کنید.

کار
کارگاهی





- استفاده از تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- هنگام کار با دستگاه کمپرس سنج، قبل از استارت زدن موتور، از محکم بودن محل قرار گرفتن کمپرس سنج روی موتور مطمئن شوید.
- در صورت گرم بودن موتور مراقب برخورد دست‌ها با بدنه موتور باشید.
- هنگام کمپرس سنجی موتور مراقب باشید دستتان با قطعات در حال گردش موتور برخورد نکند.

توان سنجی سیلندرهای موتور

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی – دستگاه اندازه‌گیر بالانس توان موتور – اگزوز فن – گیره‌های اتصال کوتاه وایرها – دورسنج موتور

- ۱ با به کارگیری دستگاه اندازه‌گیر بالانس توان موتور و کتاب راهنمای تعمیرات، سیلندرهای موتور خودروهایی موجود را توان سنجی کنید.
- ۲ چک‌لیست توان سنجی (پاور بالانس) سیلندرهای موتور را پر کنید.



- استفاده از تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- در صورت گرم بودن موتور مراقب برخورد دست‌ها با بدنه موتور باشید.
- قبل از انجام آزمایش یکسان بودن قدرت از نشتی نداشتهن سوخت مطمئن شوید.
- برای جلوگیری از خطرات احتمالی موتورهای با سیستم سوخت‌رسانی انژکتوری برای از کار انداختن سیلندرها، انژکتورهای موتور را غیرفعال کنید.

روش تنظیم خلاصی سوپاپ (فیلرگیری)

تنظیم خلاصی (فیلرگیری) سوپاپ‌های موتور چیست؟
همانگونه که گفته شد کارکرد درست سوپاپ در باز کردن و بستن به موقع مجاری ورودی و خروجی سیلندرها و تولید قدرت کامل موتور، کاهش آلاینده‌گی و میزان مصرف سوخت و نسوختن سوپاپ نقش بسزایی دارد. افزایش دما موجب انبساط قطعات موتور از جمله سوپاپ‌ها می‌شود. اگر که فضای مناسب برای انبساط سوپاپ‌ها وجود نداشته باشد، سوپاپ‌ها تحت نیروی بادامک‌های میل سوپاپ باز خواهند ماند. بنابراین علاوه بر آب‌بندی 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.

فیلرگیری سوپاپ‌های موتور از نوع پیچ و مهره‌ای

فیلم



روش تنظیم پیچ و مهره‌ای

برای تنظیم خلاصی سوپاپ‌ها در سیستم‌هایی که مکانیزم حرکت سوپاپ دارای انگشتی (اسبک) است، معمولاً از روش پیچ و مهره برای تنظیم خلاصی سوپاپ استفاده می‌شود. پس از رعایت اصل قیچی سوپاپ‌های سیلندر قرینه، با استفاده از فیلر و آچار مناسب و اندازه و روش گفته شده در کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو (گرم یا سرد بودن موتور)، خلاصی سوپاپ‌ها تنظیم می‌شود. مراحل انجام دادن فیلرگیری در شکل نشان داده شده است.

کار کلاسی



با توجه به فیلم، شکل زیر را پر کنید.



۳ مناسب بودن فیلر سوپاپ‌ها بررسی شود.



۲ حالت قیچی در سیلندرهای قرینه تنظیم شود.



۱



۶



۵



۴ پیچ تنظیم شل یا سفت شود.

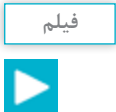
شکل ۲۸-۸- تنظیم پیچ و مهره‌ای خلاصی سوپاپ‌ها



شکل ۲۹-۸- میکرومتر خارج سنجی

روش کار با میکرومتر در اندازه‌گیری میلی‌متری و اینچی چگونه است؟
 ساختمان میکرومترها، بسته به نوع طراحی برای اندازه‌گیری مواضع گوناگون (خارجی، داخلی، عمق) متفاوت است و متداول‌ترین میکرومتر مورد استفاده در خدمات تعمیرگاهی میکرومتر خارج‌سنج است.

روش کار با میکرومتر



با نرم‌افزار آموزشی کار با میکرومتر، جدول زیر را پر کنید.



جدول ۱۴-۸- انواع میکرومتر

اندازه مشخص شده	نوع و دقت میکرومتر	تصویر
.....	دقت $\frac{1}{100}$ میلی‌متر	
.....	دقت $\frac{1}{1000}$ میلی‌متر	
.....	دقت $\frac{1}{1000}$ اینچ	
.....	میکرومتر عمق سنج با دقت $\frac{1}{100}$ میلی‌متر	



میکرومترها اغلب در بازه‌های اندازه‌گیری محدود ساخته می‌شوند. برای نمونه میکرومتر اندازه‌گیر خارجی در سایز ۰ تا ۲۵ میلی‌متر، ۲۵ تا ۵۰ میلی‌متر، ۵۰ تا ۷۵ میلی‌متر یا ۷۵ تا ۱۰۰ میلی‌متر است و برای بررسی کالیبراسیون (دقت در اندازه‌گیری) آنها از شابلون کمترین اندازه که همراه میکرومتر است، استفاده می‌شود.

شکل ۳۰-۸- میکرومتر با اندازه‌های مختلف

روش تنظیم شیم‌گذاری

در سیستم‌هایی که بادامک میل سوپاپ به صورت مستقیم به تاپیت (استکانی) فرمان می‌دهد، معمولاً از روش شیم‌گذاری برای تنظیم خلاصی سوپاپ استفاده می‌شود. در این روش نیز پس از رعایت قیچی سوپاپ‌های سیلندر قرینه، ابتدا مقدار خلاصی سوپاپ‌ها را با فیلر اندازه‌گیری و یادداشت کنید و پس از مقایسه اندازه‌های گرفته شده با کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات، لازم است برای تنظیم، ضخامت شیم‌ها را به اندازه لازم کم یا زیاد کنید. شکل ۳۱-۸، مراحل تنظیم خلاصی سوپاپ‌ها را نشان می‌دهد.



۲ فیلر سوپاپ‌ها برپایه دستور کار کتاب راهنمای تعمیرات اندازه‌گیری و یادداشت شود.



۱ موتور خاموش و با توجه به کتاب راهنمای تعمیرات (گرم یا سرد بودن موتور) در سوپاپ باز شود.



۴ شیم هر سوپاپ اندازه‌گیری شود.



۳ میل سوپاپ باز شود.



۶ میل سوپاپ بسته و فیلتر بررسی شود و در سوپاپ‌ها بسته شود.



۵ ضخامت شیم‌ها اضافه یا کم شود.



شکل ۳۱-۸- روش تنظیم با شیم گذاری

شیم مورد نیاز از فرمول زیر قابل محاسبه است.
میزان فیلتر مجاز سفارش شده - فیلتر اندازه‌گیری شده + ضخامت شیم موجود = ضخامت شیم مورد نیاز

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.

نکته



در برخی از خودروها مانند شکل ۳۲-۸ از تایپت هیدرولیکی استفاده می‌شود که نیازی به تنظیم خلاصی سوپاپ‌ها ندارند.

نکته



شکل ۳۲-۸- دو نوع تنظیم‌کننده هیدرولیکی سوپاپ‌ها

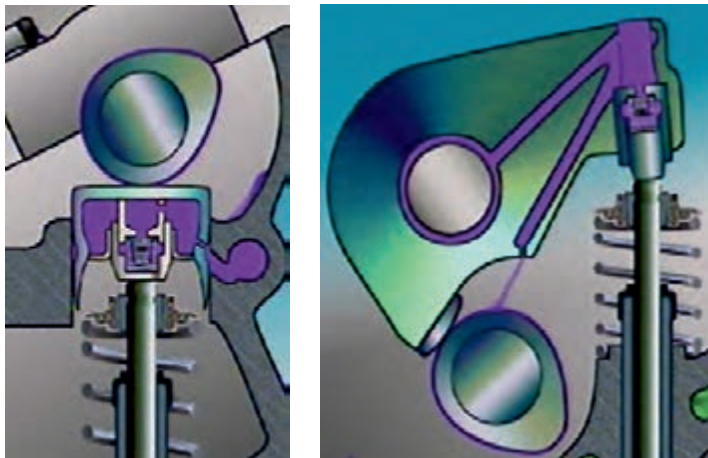
- در فیلرگیری سوپاپ‌ها غیر از روش قیچی سوپاپ‌های سیلندرهای قرینه راه دیگری وجود دارد؟
- با چند دور گردش میل لنگ می‌توان تمامی سوپاپ‌های یک موتور چهارزمانه را فیلرگیری کرد؟

فکر کنید





- با مطالعه متون، مقالات موجود در اینترنت و مراجعه به متخصصین مکانیک خودرو درباره روش کار تایپیت‌های هیدرولیکی پژوهش کنید و به سؤالات زیر پاسخ دهید.
- ۱ کدام خودروهای تولید داخل دارای تایپیت هیدرولیکی هستند؟
 - ۲ ویسکوزیته روغن موتور در عملکرد تایپیت هیدرولیکی چه اثری دارد؟
 - ۳ مسیر حرکت روغن در اسبک با کنترل هیدرولیکی و تایپیت هیدرولیکی را رنگ کنید.



شکل ۳۳-۸

تنظیم خلاصی سوپاپ‌های موتور

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - میکرومتر - یدکی شیم‌های سوپاپ

- ۱ خلاصی سوپاپ‌های موتور دارای پیچ و مهره را تنظیم کنید.
- ۲ ابعاد و اندازه چند قطعه را با میکرومتر مناسب اندازه‌گیری کنید.
- ۳ خلاصی سوپاپ‌های موتور دارای شیم را تنظیم کنید.



- به‌کارگیری تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- هنگام کار مراقب برخورد دستان خود به قطعات داغ و لبه‌های تیز موتور باشید.



تنظیم درست خلاصی سوپاپ در بهبود عملکرد موتور و کاهش آلودگی‌های صوتی و زیست‌محیطی تأثیر فراوانی دارد.

روش بررسی و تنظیم زمان بندی (تایمینگ) سوپاپ های موتور

در برخی اوقات تنظیم نبودن زمان بندی سوپاپ ها موجب معایبی در کارکرد موتور می شود که مهم ترین علائم آن کاهش توان و افزایش حرارت موتور و مصرف سوخت است. در کتاب راهنمای تعمیرات موتور هر خودرو روش تنظیم زمان بندی (تایمینگ) سوپاپ ها تشریح می شود. در تصاویر شکل ۳۴-۸ نمونه هایی از روش های تنظیم تایمینگ سوپاپ ها در چند موتور خودرو نشان داده شده است.



تایم موتور نوع چرخ دنده و تایم موتور تک میل سوپاپ رو، نوع پولی و تسمه زنجیر (پیکان ۱۶۰۰) تایم موتور دو میل سوپاپ رو، نوع پولی و تسمه (پژو ۴۰۵)

شکل ۳۴-۸- انواع روش تنظیم زمان بندی سوپاپ ها

آیا بدون توجه به علائم چرخ تسمه های میل سوپاپ و میل لنگ راه دیگری برای بررسی تایم سوپاپ های موتور وجود دارد؟

کار کلاسی



انواع روش های تایم گیری سوپاپ های موتور خودرو

فیلم



بررسی و تنظیم زمان بندی سوپاپ ها

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - ابزار مخصوص تایم گیری

با به کارگیری کتاب راهنمای تعمیر، خودروی موجود در کارگاه را تایم گیری کنید.

کار کارگاهی



ایمنی



- به‌کارگیری تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- هنگام کار مراقب برخورد دستان خود با گوشه‌های تیز قطعات موتور باشید.
- در صورت استفاده از جک بالابر خودرو به نکات ایمنی آن توجه کنید.

نکات
زیست‌محیطی



هنگام کار کردن مراقب باشید مواد سوختی و روغن موتور در محیط کار پخش نشود و مواد و ضایعات به‌دست آمده را به‌روش درست جمع‌آوری کنید.

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 بهره‌برداری مناسب از موتور نیاز به عوض کردن به‌موقع آنها و پس از پایان عمر کاری است، عوض کردن این‌گونه قطعات و مواد را سرویس سریع موتور می‌نامند. 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 عوض کردن ترموستات سیستم خنک کننده موتور

اگر ترموستات، خراب شود حرارت موتور از حد نرمال تغییر می کند. بنابراین نیاز است ترموستات عوض شود.

مراحل عوض کردن ترموستات

روش بررسی سلامت ترموستات سیستم خنک کننده موتور

فیلم



کار کلاسی



با توجه به فیلم جدول زیر را پر کنید.



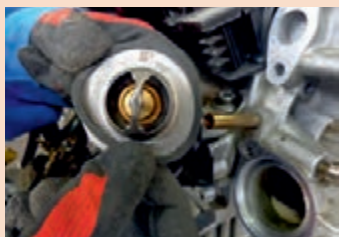
۳



۲



۱ پس از تخلیه مایع خنک کننده موتور شیلنگ های رابط باز شود.



۶ ترموستات به صورت درست در جای خود قرار گیرد. (سوپاپ حباب گیر به سمت بالا)



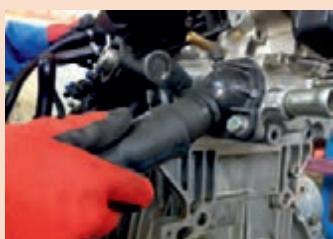
۵ ترموستات مناسب انتخاب شود.



۴



۹



۸



۷ واشر آب بندی و هوزینگ بسته شود.

شکل ۳۵-۸- عوض کردن ترموستات

روش بررسی و عوض کردن شمع جرقه

بررسی شمع با دستگاه.

فیلم



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.



شکل ۳۶-۸- انواع شمع

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.

نکته



پس از بررسی جرقه شمع، بهتر است شمع نیز بررسی شود. دستگاه‌های شمع پاک‌کن معمولاً توانایی بررسی شمع را نیز دارند. شکل ۳۷-۸ نمونه‌هایی از این دستگاه را نشان می‌دهد.



شکل ۳۷-۸- دستگاه شمع پاک‌کن با توانایی آزمایش شمع



- ۱ مشخصات فنی شمع بر پایه فشار و حرارت موتور تعیین می‌شود و هرگز در موتور از شمع با مشخصات نادرست استفاده نکنید.
- ۲ از جداول هم ترازای شمع موتور می‌توان شمع معادل برای انواع موتور خودرو را به دست آورد.
- ۳ مقدار گشتاور بستن شمع‌ها مشخص بوده و در کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات اندازه مجاز آن گفته شده است.



شکل ۳۸-۸- آزمایش اهمی وایر شمع

علت عوض کردن وایر شمع‌ها 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، همان‌طور که پیش از این گفته شد با آزمایش اهمی از مقدار مقاومت وایرها می‌توان آگاه شد ولی میزان عایق‌بندی وایر، به آزمایش ولتاژ بالا نیاز دارد که در مباحث آتی تشریح می‌شود.



برای کاهش مصرف سوخت و جلوگیری از آلاینده‌گی محیط زیست، بهتر است مجموعه شمع و وایر را پس از پایان عمر کارکرد گفته شده در کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو عوض کرد.



- با استفاده از مقالات مختلف موجود در اینترنت و یا با مراجعه به افراد متخصص مکانیک خودرو نسبت به نبودن وایر در برخی از سیستم‌های جرقه موتور خودروها پژوهش و به سؤالات زیر پاسخ دهید.
- ۱ در کدام خودروهای تولید داخل وایر شمع به شکل معمول وجود ندارد؟
 - ۲ آیا به جای وایر، قطعه‌ای وجود دارد و آیا عیبی در آن ایجاد می‌شود؟

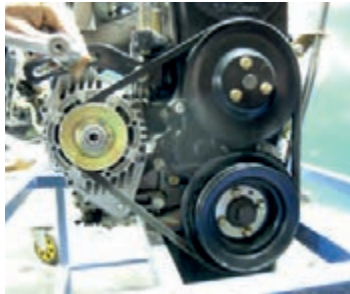
روش عوض کردن تسمه تایم موتور

عوض کردن تسمه تایم موتور



یکی از قطعات مهم در بررسی و سرویس سریع موتور، تسمه تایم است. در موتور بسیاری از خودروها انتقال قدرت از میل لنگ به میل بادامک با تسمه انجام می‌شود، با نظر به اینکه در بیشتر موتور خودروهای امروزی

در صورت تنظیم نبودن تایمینگ سوپاپ‌ها 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. برای نمونه شکل شماره ۳۹-۸ مراحل عوض کردن تسمه تایم موتور یک خودرو را مانند روش تعمیرات نشان می‌دهد.



۳ در پوش جلوی موتور و پولی میل لنگ باز شود.



۲ تسمه تجهیزات جانبی باز شود.



۱ شمع‌های موتور باز شود.



۶ تسمه سفت‌کن نو به صورت آزاد (شل) بسته شود.



۵ تسمه تایم کار کرده خارج شود.



۴ پس از قفل کردن میل لنگ و میل بادامک تسمه سفت‌کن باز شود.



۹ سایر قطعات باز شده بسته شوند.



۸ کشش تسمه با تسمه سفت‌کن تنظیم شود و موتور دو دور برای بررسی دوباره کشش تسمه چرخانده شود.



۷ تسمه تایم در جهت کشش (گردش موتور) بسته شود.

شکل ۳۹-۸- عوض کردن تسمه تایم

نکته



در بعضی از خودروها برای قفل کردن چرخ تسمه میل سوپاپ و میل لنگ ابزار مخصوص به کار می رود.

نکته



تنظیم درست کشش تسمه تایم در طول عمر تسمه و جلوگیری از خارج شدن تایم موتور بسیار مؤثر است و برای بررسی کشش تسمه تایم از دستگاه کشش سنج تسمه استفاده می شود.



شکل ۴۰-۸- دستگاه کشش سنج تسمه تایم

پژوهش



با مراجعه به انواع تعمیرگاه، مدت زمان عوض کردن تسمه تایم و دستمزد آن برای خودروهای تعیین شده را در جدول زیر بنویسید.

جدول ۱۶-۸- دستمزد و مدت زمان عوض کردن تسمه تایم

سمند با موتور EF۷	پژو ۲۰۶		L۹۰	پژو ۴۰۵ با موتور XU۷	تیبا	پراید		
	TU۵	TU۳					زمان انجام کار	تعمیرگاه مجاز
							دستمزد	
							زمان انجام کار	تعمیرگاه شخصی
							دستمزد	

عوض کردن قطعات در سرویس سریع موتور

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی – کشش سنج تسمه تایم

۱. ترموستات موتور خودروی موجود را عوض کنید.
۲. شمع و وایر مناسب را انتخاب و عوض کنید.
۳. با دستگاه آزمایش شمع، شمع را آزمایش کنید.
۴. با استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات، تسمه تایم خودروی موجود در کارگاه را عوض کنید.
۵. روش بررسی نهایی سیستم مولد قدرت خودرو را پس از آموزش روی خودروهای موجود در کارگاه به کارگیرید.

کار
کارگاهی



ایمنی



- به کارگیری تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- هنگام کار مراقب برخورد دستان با گوشه‌های تیز قطعات موتور باشید.

نکات
زیست‌محیطی



از پخش مواد آلاینده در محیط کار پرهیز کنید و ضایعات را پس از انجام کار جمع‌آوری کنید.

ارزشیابی شایستگی عیب یابی سیستم مولد قدرت

شرح کار:

- | | |
|---|---|
| <p>۹. توان سنجی سیلندرهاى موتور</p> <p>۱۰. کامل کردن چک لیست اطلاعات تعمیر</p> <p>۱۱. فیلرگیری سوپاپ ها</p> <p>۱۲. تایم گیری موتور</p> <p>۱۳. تنظیم اجزای سیستم جرقه</p> <p>۱۴. عوض کردن قطعات سرویس سریع موتور (تسمه تایم، ترموستات، در رادیاتور، شمع، وایرشمع، فیلتر هوا و فیلتر سوخت)</p> <p>۱۵. بررسی نهایی سیستم مولد قدرت</p> | <p>۱. قرار گرفتن خودرو روی جک بالا بر</p> <p>۲. بررسی آلاینده‌گی</p> <p>۳. بررسی لرزش و صدای غیر عادی</p> <p>۴. بررسی دمای آب و روغن</p> <p>۵. بررسی کمپرس موتور</p> <p>۶. بررسی نشستی گاز از محفظه احتراق</p> <p>۷. بررسی نشستی مایع خنک کننده و روغن موتور</p> <p>۸. بررسی لقی طولی میل لنگ</p> |
|---|---|

استاندارد عملکرد:

با استفاده از تجهیزات لازم و شیوه نامه های تعمیرات خودرو، ضمن بررسی سیستم مولد قدرت، سرویس های موتور خودرو را انجام دهد.

شاخص ها:

- | | |
|--|--|
| <p>۹. بررسی روند توان سنجی سیلندرها</p> <p>۱۰. دیدن چک لیست کامل شده</p> <p>۱۱. بررسی فیلر سوپاپ ها برپایه کتاب راهنمای تعمیرات</p> <p>۱۲. بررسی تایم موتور</p> <p>۱۳. بررسی روش بررسی اجزای سیستم جرقه با دستگاه عیب یاب</p> <p>۱۴. بررسی روش عوض کردن قطعات سرویس سریع موتور (تسمه تایم، ترموستات، در رادیاتور، شمع، وایرشمع، فیلتر هوا و فیلتر سوخت) برپایه کتاب راهنمای تعمیرات</p> <p>۱۵. بررسی سیستم مولد قدرت پس از انجام سرویس</p> | <p>۱. دیدن سطوح اتکای جک زیر خودرو</p> <p>۲. بررسی روند بررسی آلاینده گی با دستگاه آنالیز دود خروجی اگزوز</p> <p>۳. بررسی لرزش و صدای غیر عادی با گوشی آنالیز صدا</p> <p>۴. بررسی دمای آب و روغن موتور با دستگاه عیب یاب و دماسنج</p> <p>۵. اندازه گیری کمپرس موتور با کمپرس سنج</p> <p>۶. بررسی روند نشستی یابی گاز محفظه احتراق با دستگاه نشستی سنج</p> <p>۷. بررسی نشستی مایع خنک کننده و روغن موتور با دستگاه نشستی سنج</p> <p>۸. بررسی روش اندازه گیری لقی طولی میل لنگ به صورت چشمی و با ابزار</p> |
|--|--|

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: کارگاه - زمان ۱۵۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات: جک بالا بر - کمپرسور باد - خودرو - کمپرس سنج - دستگاه نشستی سنج - فیلر - دماسنج مایع خنک کننده - دماسنج روغن - دستگاه آنالیز دود اگزوز - گوشی آنالیز صدا - ساعت اندازه گیری - میکرومتر - تسمه تایم - ابزار مخصوص - دستگاه عیب یاب - ترموستات - شمع - وایر شمع - آوامتر - در رادیاتور - فیلتر هوا - فیلتر سوخت - جعبه ابزار مکانیکی - دستگاه آزمایش کشش تسمه - تسمه سفت کن ها

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنر جو
۱	بررسی کارکرد موتور	۲	
۲	تنظیمات سرویس سریع موتور	۱	
۳	عوض کردن قطعات معیوب سرویس سریع موتور	۱	
	<p>شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:</p> <p>با به کارگیری لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست محیطی و کاربرد تفکر نقادانه، سیستم مولد قدرت را عیب یابی و سرویس های سریع موتور را انجام دهد.</p>		
	میانگین نمرات		
	*		

* حداقل میانگین نمرات هنر جو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.



پودمان ۵

باز کردن و بستن سیستم مولد قدرت



باز کردن موتور از روی خودرو از مراحل مهم تعمیرات موتور خودرو است. آشنایی با چگونگی انجام این کار و مراحل گوناگون آن باعث انجام درست و کاهش زمان تعمیرات می‌شود. در این بخش مراحل باز کردن موتور خودروهای جلو محرک و عقب محرک و نکات آن گفته می‌شود.

واحد یادگیری ۹: شایستگی باز کردن و بستن سیستم مولد قدرت روی خودرو

آیا تا به حال پی برده‌اید؟

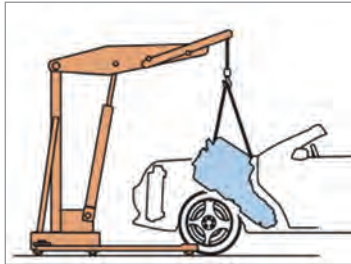
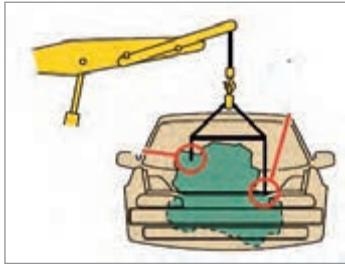
چه نوع تعمیراتی نیاز به بازکردن موتور از روی خودرو دارد؟
آیا تفاوتی برای بازکردن موتورهای جلو محرک با عقب محرک وجود دارد؟
چه اقدامات اولیه‌ای پیش از بازکردن موتور نیاز است؟
بازکردن و بستن درست و دقیق موتور چه تأثیری بر کاهش زمان و هزینه‌های تعمیرات دارد؟

استاندارد عملکرد

پس از پایان این واحد یادگیری هنرجو می‌تواند با استفاده از کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات، موتور خودروهای جلو محرک و عقب محرک را باز کرده و ببندد.

باز کردن و بستن موتور روی خودرو

باز کردن موتور از روی خودرو چه مواقعی نیاز است؟



شکل ۱-۹- باز کردن موتور

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، لوله‌های رابط مدار خنک‌کاری و اتصالات مکانیکی موتور به بدنه یا شاسی (دسته موتور) جدا شود.

چه تعمیراتی از تعمیرات اساسی موتور محسوب می‌شود؟ آیا می‌توان تعمیرات اساسی موتور را بدون باز کردن آن از روی خودرو انجام داد؟ آیا این روش اصولی است؟

فکر کنید



هنگام عوض کردن موتور یا بلوکه سیلندر باید مراحل قانونی برای ثبت شماره جدید موتور انجام شود.

نکته



جدول زیر را پر کنید

کار کلاسی



ردیف	دلایل باز کردن موتور از روی خودرو
۱	انجام دادن تعمیرات اساسی روی موتور
۲	
۳	
۴	

۱- تخلیه مایعات موتور، جعبه‌دنده 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 جعبه‌دنده (خودروهای جلو محرک) و مایع سیستم خنک کننده، باعث لغزندگی و آلودگی سطح کارگاه می‌شود. همچنین تخلیه نکردن کامل مایع سیستم خنک کننده هنگام باز کردن موتور منجر به مخلوط شدن مایع خنک کاری با روغن موتور می‌شود.

تفکیک و نگهداری هریک از مایعات با هدف حفظ محیط زیست و بازیافت، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

نکته



با توجه به توضیحات بالا و مراجعه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروی موجود در کارگاه مشخص کنید کدام یک از مایعات مورد استفاده در خودروی جلو محرک، که در جدول زیر بیان شده، باید پیش از باز کردن موتور تخلیه شود.

کار کلاسی



جدول ۱-۹- تخلیه مایعات خودرو

روغن جعبه‌دنده	روغن دیفرانسیل	مایع هیدرولیک سیستم ترمز	مایع هیدرولیک سیستم فرمان	روغن موتور	مایع خنک کننده موتور	مایع سیستم شیشه شور	بنزین موجود در باک	مبرد سیستم تهویه مطبوع

برای تخلیه مایعات به کار رفته در موتور (روغن موتور و جعبه‌دنده، مایع خنک کننده موتور) به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو مراجعه شود. یادآوری می‌شود که مراحل تخلیه مایعات بالا در پودمان‌های قبلی به‌طور کامل گفته شده است.

برای رعایت بهداشت فردی و جلوگیری از آلودگی محیط کار، توصیه می‌شود قبل از باز کردن موتور، موتور و محفظه موتور شست‌وشو شود.

نکته



با مراجعه به کارواش و وبسایت سازندگان دستگاه‌های کارواش، درباره روش‌های متداول و نوین شست‌وشوی موتور پژوهش کنید.

پژوهش



۲- جدا کردن تجهیزات جانبی

قبل از باز کردن موتور از روی خودرو، می‌بایست نسبت به جدا کردن موارد زیر اقدام شود.

■ اتصالات الکتریکی

■ لوله‌های انتقال مایع خنک‌کننده، بنزین، آگزوز

■ تجهیزات و متعلقات جانبی متصل به موتور مانند پمپ هیدرولیک فرمان، کمپرسور کولر به‌طور کلی می‌توان باز کردن موتور را به دو بخش آماده‌سازی خودرو برای باز کردن موتور از روی آن و باز کردن موتور از روی خودرو تقسیم‌بندی کرد.

مراحل آماده‌سازی خودرو برای باز کردن موتور از روی آن شامل فعالیت‌های زیر است.

۱ قرار دادن خودرو در جای مناسب، ثابت کردن آن برای جلوگیری از حرکت خودرو و بستن پوشش محافظ روی گلگیرها مانند شکل ۹-۲.



شکل ۹-۲- آماده‌سازی خودرو برای باز کردن موتور

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 ۹-۳، پیش از جدا کردن آن، لولای کشویی در موتور را علامت‌گذاری کرده تا هنگام بستن دوباره، در جای درست خود قرار گیرد.

شکل ۹-۳ علامت‌گذاری در موتور

۲ جداسازی قطعات الکتریکی شامل باتری و نگهدارنده‌های آن، ECU، اتصالات، دسته سیم و کانکتورهای سیستم سوخت‌رسانی و جرقه مانند شکل ۹-۴.



اتصالات باتری جدا شود. کانکتورهای ECU باز شده و ECU کانکتورهای سیستم سوخت‌رسانی و جرقه جدا شود.

شکل ۹-۴- باز کردن قطعات و اتصالات الکتریکی از موتور

۲ جداسازی شیلنگ‌های سیستم‌های خنک‌کاری، سوخت‌رسانی، تسمه تجهیزات جانبی موتور، فرمان هیدرولیک، تهویه مطبوع و خلأ بوستر ترمز و همچنین لوله‌های ورودی هوا به موتور مانند شکل ۵-۹.



شیلنگ‌های سیستم‌های خنک‌کاری جدا شوند.



شیلنگ‌های بخاری و تهویه مطبوع جدا شوند.



گاز کولر با دستگاه تخلیه شود.



لوله‌های ورودی هوا به موتور باز شوند.



لوله‌ها و شیلنگ‌های فرمان هیدرولیک باز شوند.



شیلنگ‌های سیستم سوخت‌رسانی جدا شوند.

شکل ۵-۹- باز کردن لوله‌های ورودی هوا و شیلنگ‌های متصل به موتور

برای جدا کردن شیلنگ‌های چسبیده به لوله‌ها یا باز کردن پیچ و مهره‌های زنگ زده و یا در معرض حرارت که پس از باز کردن بست آنها، به راحتی جدا نمی‌شوند، چه روش‌هایی پیشنهاد می‌کنید؟

فکر کنید



با مراجعه به بخش باز کردن موتور و کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات، حداقل دو نوع خودرو را بررسی کنید که آیا باز کردن اتصالات و شیلنگ‌های سیستم فرمان هیدرولیک و سیستم تهویه مطبوع و رادیاتور سیستم خنک‌کاری موتور از روی خودرو نیاز است یا خیر؟

پژوهش



۴ جداسازی قطعاتی مانند پمپ فرمان هیدرولیک، کمپرسور کولر، سیم گاز، سیم کلاچ و مجموعه اگزوز. معمولاً این قطعات از روی خودرو جدا نمی‌شوند و فقط برای باز کردن آسان موتور از روی خودرو، از موتور جدا می‌کنند و به گونه‌ای روی بدنه خودرو و یا محفظه موتور بسته می‌شوند تا علاوه بر جلوگیری از آسیب دیدن آنها، فرایند باز کردن موتور دچار پیچیدگی نشود.

هنگام باز کردن موتور، تا می‌توانید از جدا کردن لوله‌ها و اتصالات سیستم فرمان هیدرولیک و کولر خودداری کنید. در صورتی که باز کردن موتور بدون جداسازی اتصالات گفته شده مقدور نیست، برای حفظ نکات زیست‌محیطی، گاز مبرد کولر را به وسیله دستگاه شارژ گاز، ذخیره کنید تا از آلودگی محیط‌زیست و هدررفت آن جلوگیری شود. همچنین روغن هیدرولیک فرمان را در ظروف مخصوص تخلیه و سر لوله‌ها را نیز مسدود کنید.

نکته





دلیل اصلی باز نکردن بعضی از قطعات موتور از روی خودرو را بنویسید.

	۱
	۲
	۳

روش‌های بازکردن موتور در خودروها متفاوت است. بعضی از موتورها همراه با جعبه‌دنده از روی خودرو باز می‌شوند و بعضی دیگر را پس از جداسازی جعبه‌دنده از موتور می‌توان باز کرد. همچنین برای باز کردن موتور برخی از خودروها، موتور و جعبه‌دنده از زیر خودرو باز می‌شود.

۳- باز کردن اتصالات موتور از روی خودرو

با توجه به جلومحرک یا عقب‌محرک بودن خودرو باید پلوس‌ها، جعبه‌دنده و دسته موتورها باز شوند.

برای کاهش انتقال لرزش‌ها و ضربات موتور به بدنه خودرو کدام یک از قطعات زیر برای اتصال موتور به بدنه خودرو مناسب‌تر است؟

- استفاده از منجید
- استفاده از لاستیک
- استفاده از فنر
- استفاده از پیچ و مهره



شکل ۹-۶- محل بستن دسته موتور

دسته موتور

دسته موتورهای از مهم‌ترین مستهلک‌کننده‌های نوسانات و ضربه‌های موتور خودرو هستند که بین موتور و بدنه خودرو قرار می‌گیرند و از انتقال مستقیم لرزش‌ها و ضربه‌های موتور به بدنه خودرو جلوگیری می‌کنند. علاوه بر اینکه دسته‌موتور واسطه قرارگرفتن موتور روی بدنه خودرو است، عاملی برای کاهش و از بین بردن لرزش‌ها و ضربه‌های موتور به بدنه خودرو نیز است. این لرزش‌ها و ضربه‌ها بیشتر ناشی از شرایط جاده، شتاب‌گیری سریع، ترمز ناگهانی، عوض کردن دنده و نیز لرزش‌ها و ضربه‌ها در زمان روشن بودن موتور است. در هر خودرو از چندین دسته‌موتور در طرح‌ها و جنس‌های متفاوت استفاده شده است. تعداد دسته‌موتورهای استفاده شده در هر خودرو به نوع قرارگرفتن موتور در محفظه موتور و طراحی و کاربرد آن خودرو بستگی دارد. در شکل ۹-۶ چند نمونه از انواع دسته‌موتور دیده می‌شود.

انواع دسته‌موتورهای متداول در دو نوع لاستیکی و هیدرولیکی وجود دارد.



عوامل ایجاد لرزش موتور را در جدول زیر بنویسید.

ردیف	عوامل ایجاد ارتعاش موتور
۱	ضربه انفجار داخل سیلندرهای موتور
۲	.....
۳	.....

وظایف دسته موتور



وظایف دسته موتور را با پر کردن جدول ۲-۹ بنویسید.

جدول ۲-۹- وظایف دسته موتور

۱	نگهداری و تحمل وزن موتور روی شاسی
۲	.....
۳	مقاومت در مقابل چرخش موتور نسبت به شاسی



فرض کنید دسته موتورهای خودرو از مواد غیرقابل انعطاف ساخته شوند، در این صورت چه مشکلاتی برای خودرو و سرنشینان پیش می‌آید؟

تخلیه مایع خنک کننده موتور، روغن موتور و روغن جعبه دنده و دیفرانسیل

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - دستگاه تخلیه روغن (ساکشن)

- ۱ مایع سیستم خنک کننده موتور خودروی موجود در کارگاه را تخلیه کنید.
- ۲ روغن موتور خودروی موجود در کارگاه را تخلیه کنید.
- ۳ روغن جعبه دنده و دیفرانسیل خودروی موجود در کارگاه را تخلیه کنید.



به کارگیری تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است. هنگام تخلیه مایعات به کار رفته در موتور و جعبه دنده، نکات ایمنی لازم را رعایت کنید.



برای حفظ محیط زیست، مایعات به کار رفته در خودرو را برای بازیافت در ظرف‌های جداگانه جمع‌آوری کنید.

باز کردن موتور از خودروی جلو محرک

آیا می‌توان موتورهای جلو محرک و عقب محرک را با یک روش از خودرو باز کرد؟ پس از انجام دادن مراحل جداسازی تجهیزات جانبی، برای باز کردن موتور خودروهای جلو محرک، عموماً اقدامات زیر انجام می‌شود.
(۱) باز کردن پلوس‌ها از روی خودرو مانند شکل ۷-۹.



۳ سیبک طبق باز شود.



۲ مهره سر پلوس باز شود.



۱ چرخ باز شود.



۶ پلوس‌ها جدا شوند.



۵ طبق از سگ‌دست جدا شود.



۴ سیبک فرمان باز شود.

شکل ۷-۹- روش باز کردن پلوس

(۲) باز کردن اتصالات کلاچ و اهرم‌های تعویض دنده مانند شکل ۸-۹.



۲ اهرم‌بندی تعویض دنده باز شود.



۱ کابل کلاچ باز شود.

شکل ۸-۹- جدا کردن اهرم‌بندی تعویض دنده

۳) به کارگیری جک موتور درآر برای خارج کردن موتور مانند شکل ۹-۹. برای این کار، زنجیر جک از قسمت‌های مشخص شده در دفترچه راهنمای سرویس و تعمیرات به موتور بسته شود.



۱) موتور با بستن زنجیر جک موتور درآر در جای مناسب، مهار
۲) دسته موتور باز شود و موتور خارج شود.

شکل ۹-۹- باز کردن دسته موتورها

با مراجعه به تعمیرگاه‌های مختلف، انواع روش و ابزار باز کردن و بیرون آوردن موتور از روی خودرو را بنویسید و آن را با کتاب راهنمای تعمیرات مقایسه کنید.

پژوهش



چرا پیش از باز کردن دسته موتورها، باید موتور را با جک موتور درآر کمی بالاتر از حالت اولیه آن قرار داد؟

فکر کنید



۴) جداسازی جعبه دنده و مجموعه کلاچ از موتور پس از باز کردن موتور مانند شکل ۹-۱۰.



۱) اتصالات جعبه دنده به موتور باز شود.
۲) مجموعه کلاچ از موتور جدا شود.

شکل ۹-۱۰- روش باز کردن مجموعه جعبه دنده و دستگاه کلاچ از روی موتور جلو محرک

باز کردن موتور از خودروی عقب محرک

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

همانگونه که پیش تر گفته شد، روش باز کردن موتور از روی خودروها متفاوت بوده و بهترین کار مراجعه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات است.

نکته



فیلم باز کردن موتور از روی خودروهای عقب محرک و بستن روی استند را ببینید.

فیلم



باز کردن موتور از روی خودرو

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - جرثقیل یا جک موتور درآر - دستگاه تخلیه گاز مبرد کولر - مخزن مایع هیدرولیک فرمان

- ۱ موتور خودروی جلو محرک موجود در کارگاه را مانند کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات باز کنید.
- ۲ موتور خودروی عقب محرک موجود در کارگاه را مانند کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات باز کنید.

کار کارگاهی



- به کارگیری تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.
- پیش از آغاز باز کردن موتور بست منفی باتری را جدا کنید.
- از قرارگیری درست پایه های جک و یا خرک در زیر بدنه خودرو مطمئن شوید.
- هنگام بستن جک موتور درآر از بستن درست آن به موتور مطمئن شوید.
- هنگام بیرون آوردن موتور خودرو از قرار گرفتن زیر موتور جداً خودداری کنید.

ایمنی



از دورریز قطعات خراب و کارکرده جلوگیری کنید و آنها را برای بازگشت به چرخه بازیافت جمع آوری کنید.

نکات زیست محیطی



مشتری مداری و رضایت مندی مشتری

از مواردی که باعث جلب توجه مشتری می شود و نیز نشانه احترام به حقوق مشتری است می توان به موارد زیر اشاره کرد.

- هنگام تحویل گرفتن خودرو از مشتری لباس ها، دست ها و کفش کار تمیز باشد.
- روی صندلی، غربلیک فرمان و کف پوش، هنگام تحویل گرفتن خودرو از مشتری پوشش کشیده شود.

بستن موتور روی خودرو

فکر کنید



بستن و راه‌اندازی موتور روی خودرو شامل کدام یک از مراحل زیر است؟ ترتیب آنها را مشخص کنید.

- بستن دسته‌موتورها و بلوک موتور روی خودرو
- بستن سیستم خنک‌کاری
- بستن تجهیزات جانبی
- بستن اتصالات الکتریکی
- پرکردن روغن موتور
- پرکردن روغن جعبه‌دنده
- پرکردن گاز کولر

برای بستن موتور روی خودرو به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو مراجعه شود. بستن معمولاً عکس روند بازکردن است.

نکته



■ هنگام بستن دسته‌موتورها و اجزای اتصال‌دهنده به وضعیت ظاهری و کیفی آنها دقت کنید و چنانچه خراب بودند آنها را عوض کنید.

■ پیچ‌ها و مهره‌های آنها نیز با توجه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات، به اندازه گفته‌شده سفت شود. استفاده از ابزار و تجهیزات مناسب و گفته‌شده باعث جلوگیری از اتلاف وقت و افزایش ایمنی می‌شود. از این رو با مراجعه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات می‌توان با این تجهیزات و روش کاربرد آنها آشنا شد.

■ برای رعایت نکات ایمنی، بستن موتور توسط حداقل دو نفر توصیه می‌شود.

■ یکی از موارد بسیار مهم هنگام بستن موتور و اتصالات آن، دقت در بستن اتصال بدنه‌های مدارات الکتریکی است.



شکل ۱۱-۹- اتصال منفی یا اتصال بدنه قسمت موتور

■ در خودروهای با سیستم سوخت‌رسانی انژکتوری برای بستن کانکتور ECU و راه‌اندازی دوباره موتور باید مراحل مختلفی انجام شود که برای این کار بهتر است به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات هر خودرو مراجعه شود.

■ هنگام بستن موتور، دقت شود کانکتورها، دسته سیم‌ها، لوله‌ها و اتصالات داخل محفظه موتور و شاسی دچار آسیب نشوند.

بستن موتور روی خودرو

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی – جرثقیل یا جک موتور در آر

- ۱ موتور خودروی جلو محرک موجود در کارگاه را مانند کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات، ببندید.
- ۲ موتور خودرو عقب محرک موجود در کارگاه را مانند کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات، ببندید.
- ۳ اتصالات الکتریکی و الکترونیکی، تجهیزات جانبی موتور را ببندید.
- ۴ مایعات تخلیه شده را با مراجعه به واحدهای یادگیر ۳، ۴ و ۷ پر کنید.
- ۵ پس از بستن، چک لیست کار را پر کنید.

کار کارگاهی



ایمنی



به کارگیری تجهیزات ایمنی فردی در محیط کارگاهی الزامی است.

هنگام بستن موتور روی خودرو:

- از محکم بسته شدن زنجیر، جک موتور در آر و یا جرثقیل به موتور مطمئن شوید.
- از قرار گرفتن زیر موتور و جعبه دنده خودرو خودداری کنید.
- از قراردادن دست بین موتور و دسته موتورها خودداری کنید.

نکات
زیست محیطی



مواد و قطعات کارکرده و عوض شده را برای بازیافت آنها در مکان های تعیین شده جمع آوری کنید.

مشتری مداری و رضایت مندی مشتری

- پس از راه اندازی موتور در صورت نیاز، به مشتری توصیه شود با مراجعه به تعمیرکار سیستم تعلیق یا جلو بندی، تنظیم زوایای چرخ را انجام دهد.
- برای جلب رضایت مشتری و نیز اطمینان از درستی بسته شدن موتور، می توان از مشتری خواست پس از طی مسافتی معین، برای انجام دادن آچارکشی اتصالات باز شده در فرایند بستن موتور، به تعمیرگاه مراجعه کند.

ارزشیابی شایستگی باز کردن و بستن سیستم مولد قدرت

شرح کار:

۱. شستشوی موتور
۲. قرار گرفتن خودرو روی جک بالا بر
۳. تخلیه مایع خنک کننده موتور و رادیاتور
۴. تخلیه روغن موتور
۵. تخلیه روغن جعبه دنده
۶. جدا کردن تجهیزات جانبی از روی موتور
۷. باز کردن اتصالات موتور به جعبه دنده (در خودروهای عقب محرک)
۸. بستن جک موتور درآر یا جرثقیل سقفی به موتور
۹. باز کردن موتور از روی خودرو
۱۰. بستن موتور روی خودرو
۱۱. اتصال جعبه دنده به موتور (در خودروهای عقب محرک)
۱۲. اتصال تجهیزات جانبی به موتور
۱۳. پر کردن مایع خنک کننده موتور و رادیاتور
۱۴. پر کردن روغن موتور
۱۵. پر کردن روغن جعبه دنده
۱۶. بررسی نهایی سیستم مولد قدرت

استاندارد عملکرد:

با استفاده از کتاب راهنمای تعمیرات خودرو و ادوات و تجهیزات لازم، موتور خودرو را عوض کند.

شاخص ها:

۱. کثیف نبودن موتور
۲. دیدن سطوح اتکای جک زیر خودرو
۳. تخلیه مایع خنک کننده موتور و رادیاتور
۴. بررسی نبودن روغن در موتور با گیج روغن
۵. نبودن روغن در جعبه دنده
۶. عدم اتصال تجهیزات جانبی به موتور
۷. عدم اتصال موتور به جعبه دنده (در خودروهای محرک عقب)
۸. بررسی شیوه اتصال موتور به جک موتور درآر یا جرثقیل سقفی
۹. بررسی روش باز کردن موتور از روی خودرو مانند دستور کار تعمیرات
۱۰. بررسی روش بستن موتور روی خودرو مانند دستور کار تعمیرات
۱۱. بررسی اتصال تجهیزات جانبی موتور مانند دستور کار تعمیرات
۱۲. بررسی سطح مایع خنک کننده موتور
۱۳. بررسی سطح روغن موتور با گیج
۱۴. بررسی سطح روغن جعبه دنده
۱۵. بررسی نهایی سیستم مولد قدرت پس از بستن

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: کارگاه - زمان ۱۸۰ دقیقه - خودرو - جعبه ابزار مکانیکی - روغن موتور - روغن جعبه دنده - مایع خنک کننده موتور - ابزار مخصوص - کتاب راهنمای تعمیرات خودرو - دسته موتور و دسته گیربکس - بست شیلنگ ها

ابزار و تجهیزات: جک بالا بر - جک موتور درآر - دستگاه کارواش - آچارهای پنوماتیکی - کمپرسور باد

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تخلیه مایعات موتور (خنک کاری و روغن کاری)	۱	
۲	باز کردن سیستم مولد قدرت از روی شاسی	۱	
۳	عوض کردن سیستم مولد قدرت	۲	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: با به کارگیری لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست محیطی و فهم نیازمندی های کار، سیستم مولد قدرت را باز کند و ببندد.		۲
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.

۱. برنامه درسی رشته مکانیک خودرو - دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش - ۱۳۹۳
2. Jack Erjavec , “Automotive technology Asystem Approach” , 5th edition , 2009 , Delmar Cengage Learning
3. James D. Halderman “Automotive technology principles ,Diagnosis and service” , 4th Edition , 2011 , Prentice Hall
4. Tom Denton , “Automobile Electrical and Electronic Systems” , 3th Edition , 2004, Elsevier
5. Tim Gilles , “Automotive Engines Diagnosis , repair , rebuilding ” , 6th edition , 2010, Delmar
6. James E. Duffy , “Modern Automotive Technology ” , 7th Edition , 2009 , Goodheart-Willcox
7. Christopher Hadfield , “Today’s Technician Automotive engine repair and rebuilding” 4th Edition , Delmar Cengage Learning
۸. مستندات فنی شرکت‌های خودروساز



همکاران هنرآموز که در فرایند اعتبار سنجی این کتاب مشارکت داشته‌اند.

استان: قم

آقایان: غلامعلی دهنمکی، مجید بختیاری دوست، محمدرضا مجیدی مهر، علی اکبر جلیلی، علی خیرخواه قمی، سید مجتبی حمزه‌ای و عباس صالحزاده

استان: البرز

آقایان: محمد رنجبرکهن، علی‌رضا باغبان بفرویی، امین زارعی، علی اصغر سامقانی، نوراله احسانی و سینا قانیدی

استان: مرکزی

آقایان: آیت‌اله محمدی، ابوالفضل حسنی، احسان مظفری، مهدی قهیه‌ای، عباس ربیعی، مسعود شمس‌ی و محمدرضا مرادی‌فرهانی

استان: لرستان

آقایان: علی فضلی، محمد صفریان دلاور، مرتضی سپهوند، عبدالحمید جابری، امین وارسته فرد و حیدر سپهوند