

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَآلِ مُحَمَّدٍ وَعَجَّلْ فَرَجَهُنَا



تعمیرات مکانیکی موتور

رشته مکانیک خودرو

گروه مکانیک

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه دهم دوره دوم متوسطه



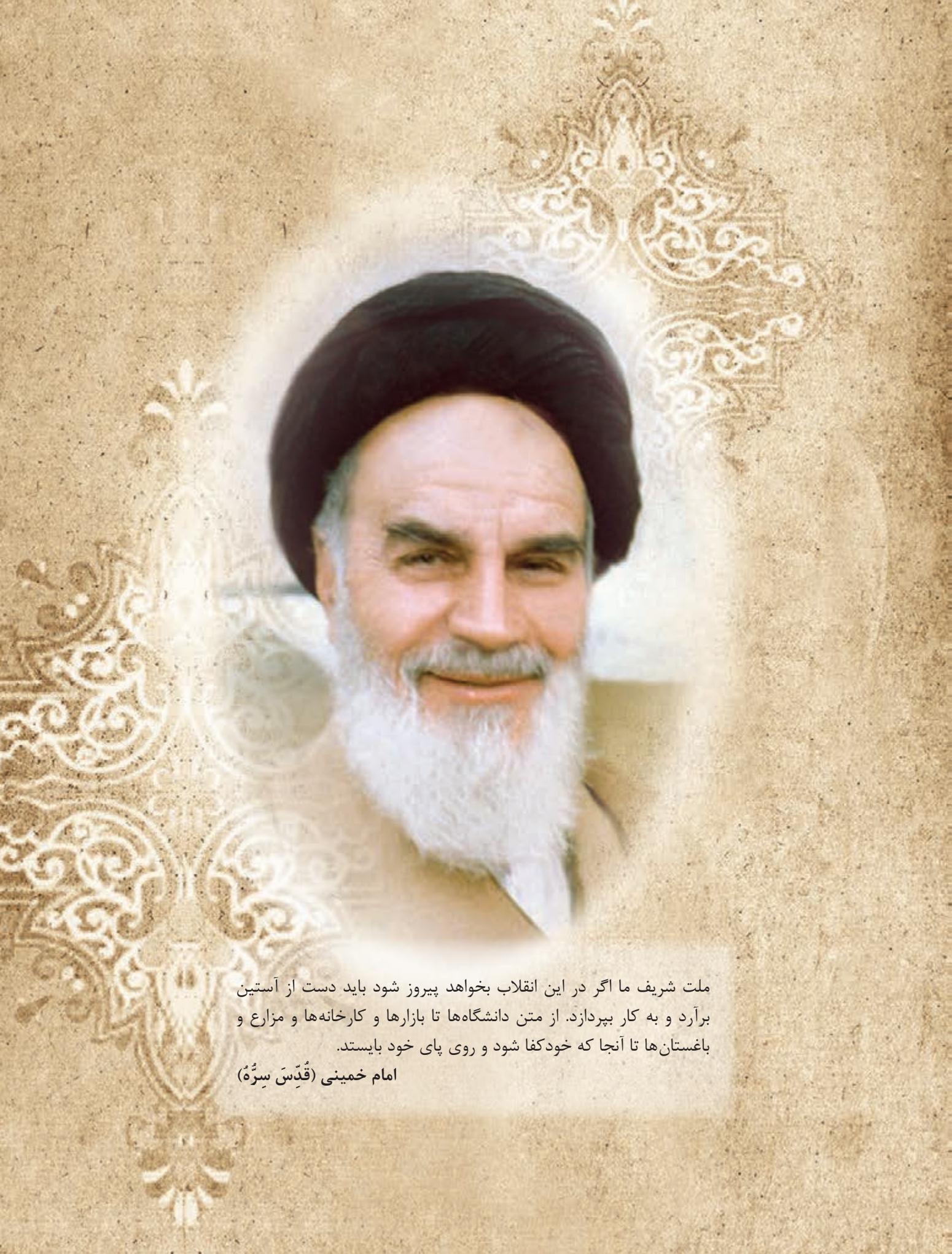


وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نام کتاب:	تعمیرات مکانیکی موتور - ۲۱۰۴۹۲
پدیدآورندگان:	سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:	دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش
شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:	داده توana، بهروز خطیبی، علی مکی نیری و صیاد نصیری (اعضای شورای برنامه‌ریزی) داده توana، بهروز خطیبی، ولی الله رفیعی، محمد سرکاری زواره، علی محمدی و علی مکی نیری (اعضای گروه تألیف) - صیاد نصیری (ویراستار فنی)
مدیریت آماده‌سازی هنری:	اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
شناسه افزوده آماده‌سازی:	سمیه نصری (طراح جلد) - فرشته حسن خانی قوام (صفحه آرا) - مهدی دارابی حاجی توبی و سید مرتضی میرمجدی (رسام فنی)
نشانی سازمان:	تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)
	تلفن: ۰۹۱۱۶۱-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۰۹۲۶-۸۸۳۰۹۲۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
ویگاه:	www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir
ناشر:	شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخت)
تلفن:	۰۹۸۵۱۶۱-۴۴۹۸۵۱۶۰، دورنگار: ۰۹۱۳-۳۷۵۱۵
چاپخانه:	شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهما می خاص»
سال انتشار و نوبت چاپ:	چاپ ششم ۱۴۰۰

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، عکس‌برداری، نقاشی، تهییه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

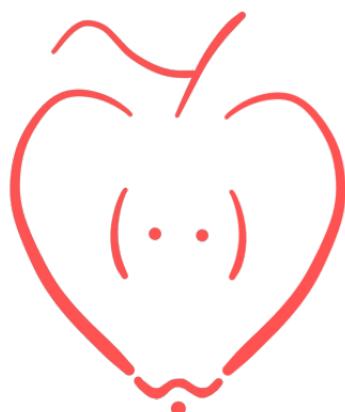


ملت شریف ما اگر در این انقلاب بخواهد پیروز شود باید دست از آستین
برآرد و به کار بپردازد. از متن دانشگاهها تا بازارها و کارخانه‌ها و مزارع و
باغستان‌ها تا آنجا که خودکفا شود و روی پای خود بایستد.

امام خمینی (قُدِسَ سِرُّهُ)

فهرست

پودمان اول: تعمیر سرسیلندر.....	۱
واحد یادگیری ۱: شایستگی تعمیر سرسیلندر.....	۲
ارزشیابی شایستگی تعمیر سرسیلندر.....	۱۰۷
پودمان دوم: تعمیر نیم موتور.....	۱۰۹
واحد یادگیری ۲: شایستگی تعمیر نیم موتور.....	۱۱۰
ارزشیابی شایستگی تعمیر نیم موتور.....	۱۹۶
پودمان سوم: تعمیر سیستم آگزوز خودرو.....	۱۹۷
واحد یادگیری ۳: شایستگی تعمیر سیستم آگزوز خودرو.....	۱۹۸
ارزشیابی شایستگی تعمیر سیستم آگزوز خودرو.....	۲۳۲
پودمان چهارم: تعمیر سیستم روغن کاری موتور.....	۲۳۳
واحد یادگیری ۴: شایستگی تعمیر سیستم روغن کاری موتور.....	۲۳۴
ارزشیابی شایستگی تعمیر سیستم روغن کاری موتور.....	۲۶۴
پودمان پنجم: تعمیر سیستم خنک کننده موتور.....	۲۶۵
واحد یادگیری ۵: شایستگی تعمیر سیستم خنک کننده موتور.....	۲۶۶
ارزشیابی شایستگی تعمیر سیستم خنک کننده موتور.....	۲۹۷



سخنی با هنرآموزان گرامی

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و نیازهای متغیر دنیا کار و مشاغل، برنامه درسی رشته مکانیک خودرو طراحی و بر اساس آن محتوای آموزشی نیز تألیف گردید. کتاب حاضر از مجموعه کتابهای کارگاهی میباشد که برای سال دهم تدوین و تألیف گردیده است. این کتاب دارای ۵ پودمان است که هر پودمان از یک چند واحد یادگیری تشکیل شده است. همچنین ارزشیابی مبتنی بر شایستگی از ویژگیهای این کتاب میباشد که در پایان هر پودمان شیوه ارزشیابی آورده شده است. هنرآموزان گرامی میباشد برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات برای هر هنرجو ثبت کنند. نمره قیوی در هر پودمان حداقل ۱۲ میباشد و نمره هر پودمان از دو بخش تشکیل میگردد که شامل ارزشیابی پایانی در هر پودمان و ارزشیابی مستمر برای هریک از پودمانها است. از ویژگیهای دیگر این کتاب، طراحی فعالیت‌های یادگیری ساختیافته در ارتباط با شایستگی‌های فنی و غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای و مباحث زیست محیطی است. این کتاب جزئی از بسته آموزشی تدارک دیده شده برای هنرجویان است که لازم است از سایر اجزای بسته آموزشی مانند کتاب همراه هنرجو، نرمافزار و فیلم آموزشی در فرایند یادگیری استفاده شود. کتاب همراه هنرجو در هنگام یادگیری، ارزشیابی و انجام کار واقعی مورد استفاده قرار میگیرد. شما میتوانید برای آشنایی بیشتر با اجزای بسته - یادگیری، روش‌های تدریس کتاب، شیوه ارزشیابی مبتنی بر شایستگی، مشکلات رایج در یادگیری محتوای کتاب، بودجه‌بندی زمانی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیرفنی، آموزش ایمنی و بهداشت و دریافت راهنمای و تمرین‌ها به کتاب راهنمای هنرآموز این درس مراجعه کنید.

کتاب شامل پودمان‌های ذیل است:

پودمان اول: با عنوان «تعمیر سرسیلندر» که ابتدا به بررسی اجزای سرسیلندر پرداخته سپس به رفع عیوب ساده و در نهایت به رفع تمامی عیوب موجود پرداخته میگردد.

پودمان دوم: با عنوان «تعمیر نیم موتور» که اجزای بلوكه سیلندر مورد بررسی قرار گرفته و در نهایت به بررسی عیوب و رفع آنها در این بخش پرداخته میگردد.

پودمان سوم: دارای عنوان «تعمیر سیستم اگزوز خودرو» است. ابتدا اجزا در مسیر گازهای خروجی در موتور را مورد بررسی قرار داده و روش‌های کنترل آلینده‌ها در این بخش بررسی میگردد و در نهایت به شناخت عیوب و رفع آن پرداخته میشود.

پودمان چهارم: «تعمیر سیستم روغن کاری موتور» نام دارد. در ادامه مباحث مطرح شده در کتاب سرویس و نگهداری خودرو، به شناخت سیستم روغن کاری مورد استفاده در خودرو پرداخته شده و پس از آن عیوب احتمالی در این سیستم بررسی شده و به نحوه رفع آن پرداخته میشود.

پودمان پنجم: با عنوان «تعمیر سیستم خنک کننده موتور» میباشد که در آن هنرجویان در ادامه مباحث مطرح شده در کتاب سرویس و نگهداری به بررسی تمام اجزا پرداخته و سپس تعمیرات آن مورد توجه قرار میگیرد.

نظر به اینکه یکی از شایستگی‌های مهم، یادگیری مادام‌العمر است و کسب اطلاعات به زبان انگلیسی نیز یکی از شیوه‌های کمک به این موضوع است، در برخی تصاویر این کتاب، واژگان انگلیسی به کار گرفته شده است. از هنرجویان بخواهید با کمک سایر تصاویر و جستجو در فرهنگ‌های لغت، معانی فارسی آن را در کنار کلمه مورد نظر درج کنند.

امید است که با تلاش و کوشش شما همکاران گرامی اهداف پیش‌بینی شده برای این درس محقق گردد.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کارداش

سخنی با هنرجویان عزیز

شرایط در حال تغییر دنیای کار در مشاغل گوناگون، توسعه فناوری‌ها و تحقق توسعه پایدار، ما را بر آن داشت تا برنامه‌های درسی و محتوای کتاب‌های درسی را در ادامه تغییرات پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور و مطابق با رویکرد سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی بازطراحی و تألیف کنیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش و ارزشیابی مبتنی بر شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی به طور استاندارد و درست تعریف شده است. توانایی شامل داشت، مهارت و نگرش می‌شود. در رشته تحصیلی - حرفه‌ای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته شده است:

۱. شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند توانایی تعمیر موتور
۲. شایستگی‌های غیرفنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند نوآوری و مصرف بهینه
۳. شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم‌افزارها
۴. شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر مانند کسب اطلاعات از منابع دیگر

بر این اساس دفتر تأییف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کارداش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی فنی و حرفه‌ای و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های شاخه فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تأییف کتاب‌های درسی هر رشته است.

این کتاب دومین کتاب کارگاهی است که ویژه رشته مکانیک خودرو تأییف شده است و شما در طول دو سال تحصیلی پیش رو چهار کتاب کارگاهی و با شایستگی‌های متفاوت را آموزش خواهید دید. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت در شغل و حرفه برای آینده بسیار ضروری است. هنرجویان عزیز سعی نمایید تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در این کتاب را کسب و در فرایند ارزشیابی به اثبات رسانید.

کتاب درسی تعمیرات مکانیکی موتور شامل پنج پودمان است و هر پودمان دارای یک یا چند واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر پودمان می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن را کسب نمایید. هنرآموز محترم شما برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات منظور می‌نماید و نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد.

همچنین علاوه بر کتاب درسی شما امکان استفاده از سایر اجزای بسته آموزشی که برای شما طراحی و تأییف شده است، وجود دارد. یکی از این اجزای بسته آموزشی کتاب همراه هنرجو می‌باشد که برای انجام فعالیت‌های موجود در کتاب درسی باید استفاده نمایید. کتاب همراه خود را می‌توانید هنگام آزمون و فرایند ارزشیابی نیز همراه داشته باشید. سایر اجزای بسته آموزشی دیگری نیز برای شما در نظر گرفته شده است که با مراجعه به وب‌گاه رشته خود با نشانی www.tvoccd.medu.ir می‌توانید از عنوانین آن مطلع شوید.

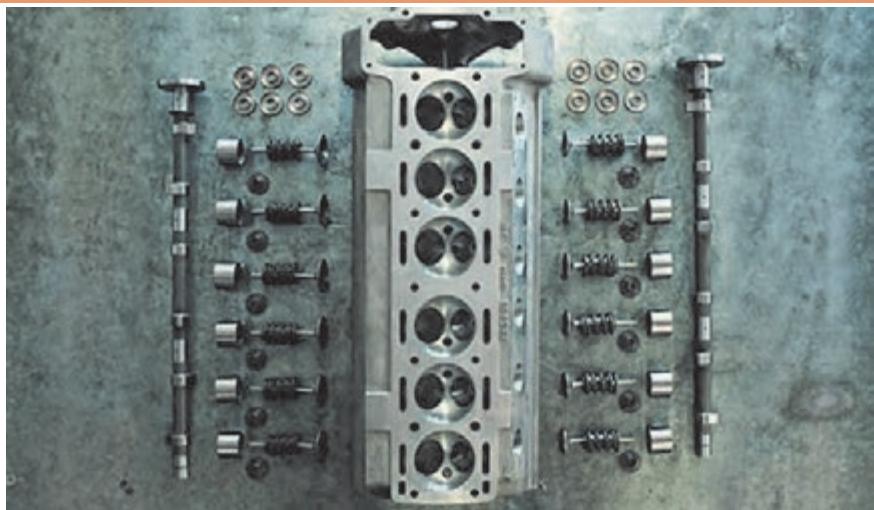
فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای، حفاظت از محیط زیست و شایستگی‌های یادگیری مادام‌العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی‌های فنی طراحی، در کتاب درسی بسته آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش نمایید این شایستگی‌ها را در کنار شایستگی‌های 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 لذا توصیه‌های هنرآموز محترمان را در خصوص رعایت مواردی که در کتاب آمده است، در انجام کارها جدی بگیرید.

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

پودمان ۱

تعمیر سرسیلندر



مجموعه سرسیلندر یکی از اجزای اصلی سیستم موتور خودرو به شمار می‌رود. سهولت در دسترسی، بررسی و کنترل این مجموعه، تعمیرات آن را نسبت به بخش نیم موتور ساده‌تر می‌کند. تعمیرات و تنظیمات این بخش باعث افزایش بازده موتور و کاهش آلاینده‌ها می‌شود.



واحد یادگیری ۱

شاپیستگی تعمیر سرسیلندر

مقدمه

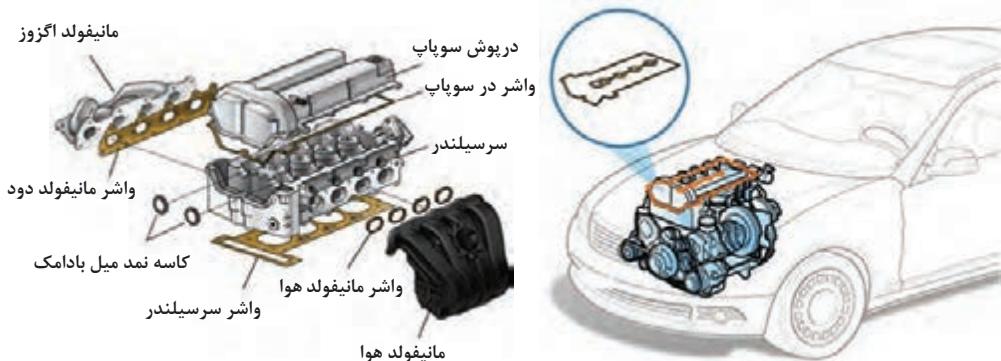
همان طور که در بخش عیب یابی سیستم مولد قدرت کتاب سرویس و نگهداری خودرو با برخی از روش های عیب یابی مجموعه سرسیلندر آشنا شده اید در این کار نیز با شناخت روش های مختلف عیب یابی، تعیین عیوب و نحوه انجام تعمیر های مجموعه سرسیلندر، مهارت مورد نیاز را کسب خواهید نمود.

قابل ذکر است اگرچه در این بخش روش های مختلف عیب یابی در شناسایی عیوب سرسیلندر بیان می گردد ولی لزوماً تمامی این روش ها جهت شناسایی علل عیوب به کار نمی رود و بر حسب عیوب ظاهر شده در سیستم مولد قدرت یک یا چند روش مرتبط استفاده می شود. در آموزش این کار روش های عیب یابی و رفع عیوب با انجام کنترل و تنظیمات (بدون پیاده سازی سرسیلندر از روی موتور خودرو)، عیب یابی و رفع عیوب با جداسازی اجزا (بدون پیاده سازی سرسیلندر از روی موتور خودرو)، عیب یابی و رفع عیوب با پیاده سازی سرسیلندر از روی موتور خودرو پیگیری می شود.

با توجه به تخصصی شدن عمدۀ مشاغل از جمله تعمیر خودرو، امروزه نوع تعمیراتی که تعمیر کاران بر روی سرسیلندر موتور خودرو انجام می دهند با گذشته متفاوت است، لذا از ذکر مواردی مرتبط با رویه تعمیرات تراشکاری سرسیلندر که شغل مستقلی می باشد به صورت تخصصی خودداری نموده و صرفاً موضوعات مرتبط با کنترل قبل و بعد از ارسال سرسیلندر به تراشکاری آموزش داده می شود.

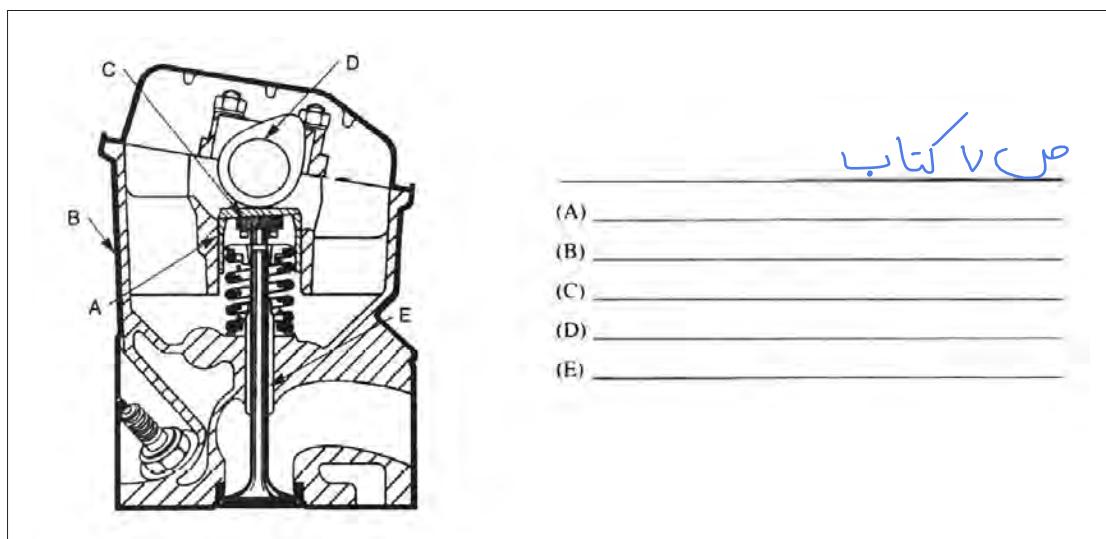
استاندارد عملکرد

هر جویان پس از آموزش این کار توانایی عیب یابی و تعمیرات مجموعه سرسیلندر در موتور احتراق داخلی پیشتوانی بنزینی را پیدا می نمایند. جهت ارتباط آموخته های قبل با موضوعات بعدی به سؤالات پیش آزمون پاسخ دهید.



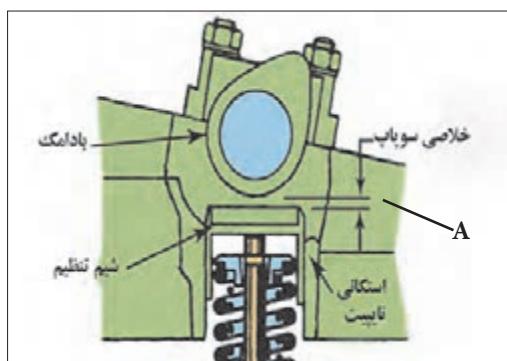
پیش آزمون

۱ در تصویر نمایش داده شده نام اجزاء ابنویسید.



۲ نشانه اولیه از دیاد خلاصی سوپاپ های یک موتور چیست؟

- الف) کم شدن مصرف سوخت
- ب) از دیاد حرارت موتور
- ج) صدا از مکانیزم محرک سوپاپ ها ✓
- د) افت قدرت موتور



۳ در تصویر بالا فاصله A نشانه چیست؟

- الف) فیلر سوپاپ ها ✓
- ب) ارتفاع بازشدن سوپاپ ها
- ج) ضخامت تایپیت
- د) ضخامت شیم سوپاپ

۴ دود سفید خروجی اگزوز نشانه چیست؟

- الف) مصرف زیاد سوخت
- ب) نفوذ مایع خنک کننده داخل سیلندر ✓
- ج) خرابی سوپاپ ها
- د) نفوذ روغن به داخل محفظه احتراق

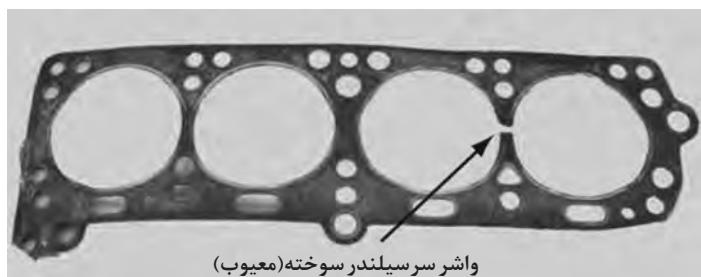
۵ در فرایند کمپرس گیری موتور، فشار کمپرس دو سیلندر مجاور کم و برابر یکدیگر است. علت احتمالی چیست؟

الف) بازماندن سوپاپ‌های دود

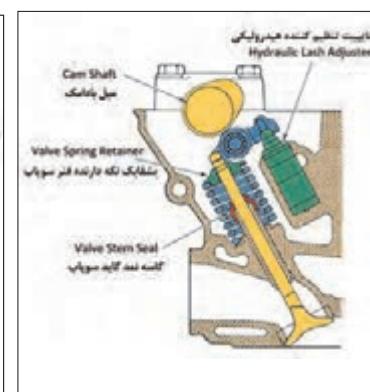
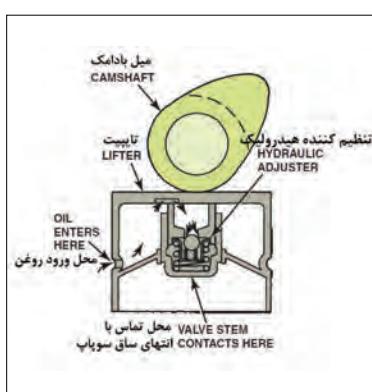
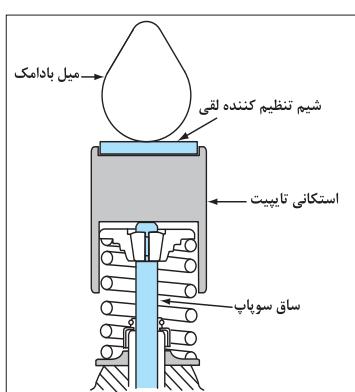
ب) بازماندن سوپاپ‌های گاز

ج) خوردگی سیت‌های سوپاپ سیلندرهای مجاور

د) سوختن واشر سرسیلندر ✓



۶ در تصاویر زیر کدام یک از مکانیزم‌ها به تنظیم لقی سوپاپ‌های نیاز دارد؟



ج ✓

ب

الف

۷ در فرایند نشتی یابی سیلندرهای موتور انجام کدام عملیات در سیلندر تحت آزمایش ضروری است؟

الف) ایجاد وضعیت تراکم

ب) جلوگیری از چرخش میل لنگ

ج) نصب آداپتور فشار جایگزین شمع

د) کلیه موارد ✓

۸ در زمان تست نشتی یکی از سیلندرهای موتور، صدای نشتی هواز اگزو نشانه چیست؟

الف) سوختن یا بازماندن سوپاپ دود ✓

ب) فرسایش رینگ و پیستون

د) سوختن واشر سرسیلندر

ج) تایم نبودن موتور

۹ عامل یا عوامل کم شدن ارتفاع برخاست سوپاپ های موتور چیست؟

- الف) فشار تراکم زیاد
- ب) خلاصی یا فیلر زیاد سوپاپ ها
- ج) خالی کردن تایپیت های هیدرولیکی
- د) گزینه بوج ✓

۱۰ در تست پاور بالانس (قدرت سنجی) سیلندر های یک موتور ۶ سیلندر، نتایج زیر در افت دور موتور مشاهده شده، وضعیت کدام سیلندر مطلوب نیست؟

- ب) سیلندر ۳
- الف) سیلندر ۵
- د) سیلندر ۴
- ج) سیلندر ۱

تفاوت دور موتور در قسمت پاور بالانس	تفاوت دور موتور در سیلندر
۷۵	۱
۷۰	۲
۱۵	۳
۶۵	۴
۷۵	۵
۷۰	۶

کلام بعثتی موتور در گذر زمان تغییر و تحول بیشتری در آن است چرا؟

ساختمان انواع سرسیلندر

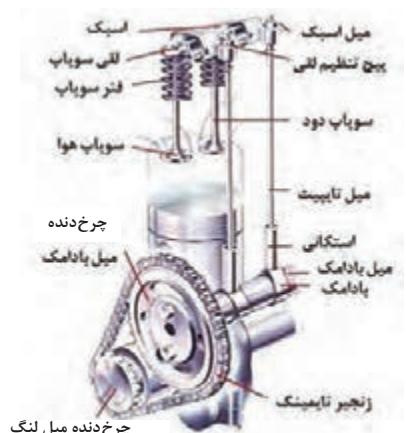
نقش سرسیلندر در کاربرد موتور ۶۰۰ و ۲۰۰۰

ساختمان سرسیلندر و مکانیزم محرک سوپاپ های دلایل زیر نقش بسیار زیادی در عملکرد موتور داشته و دارای تغییرات بیشتری نسبت به سایر بخش های مکانیکی موتور شده اند:

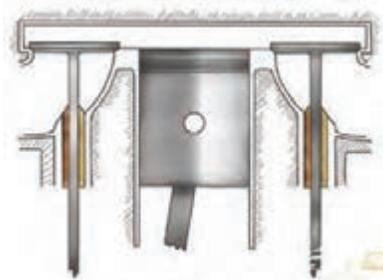
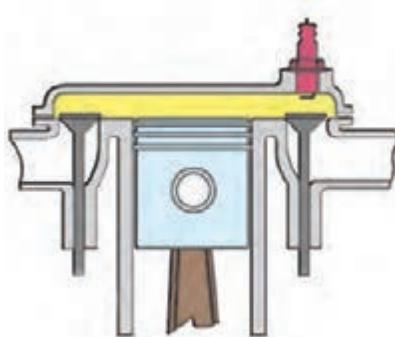
- ۱ جلوگیری از نشت سوخت و هوای متراکم و محترق شده و بنابراین افزایش نسبت تراکم
- ۲ هدایت یکنواخت تر سوخت و هوای ورودی به موتور و دود خروجی از موتور و بنابراین افزایش راندمان حجمی و احتراق کامل
- ۳ بهبود کیفیت احتراق و بنابراین افزایش توان و کاهش آلایندگی و مصرف سوخت
- ۴ بهبود خنک کاری موتور و بنابراین افزایش راندمان حرارتی

چرا در گزینه سرسیلندرها از جنس چدن اما امروزه از جنس آلیاژ های آلومینیوم ساخته می شوند؟

(جنس سرسیلندر موتور خودروهای سواری در گذشته به علت خواص مناسب ریخته گری، سادگی تولید، مقاومت بالا در برابر فشار، حرارت و خوردگی عموماً از چدن استفاده می شد ولی امروزه با توجه به اهمیت اهدافی مانند سبکی وزن، افزایش سرعت عملیات تولید و ضریب انتقال حرارت بالا از آلیاژ های آلومینیوم استفاده می شود)



مکاتیزم فرم‌دهی پایین



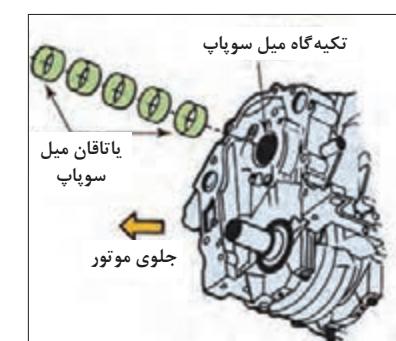
سرسیلندر چدنی با استقرار سوپاپ‌ها روی سرسیلندر (OHV)

سرسیلندر چدنی فقط به صورت درپوش سیلندر

در کدام موتورها از یاتاقان میل سوپاپ بایتی شکل ۱-۱ الف استفاده نمی‌شود؟

(در موتورهای OHV سوپاپ رو میل سوپاپ زیر) یاتاقان‌های (نگهدارنده) میل سوپاپ داخل بلوک سیلندر استقرار داشته و به صورت بوش بایتی قابل تعویض می‌باشد (در مبحث نیم موتور آموزش‌های تکمیلی ارائه می‌شود)

تذکر



شکل ۱-۱ ب

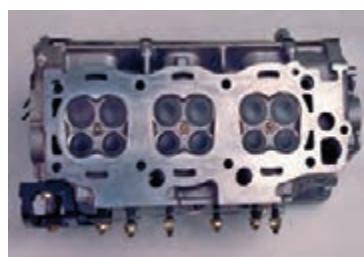


شکل ۱-۱ ج

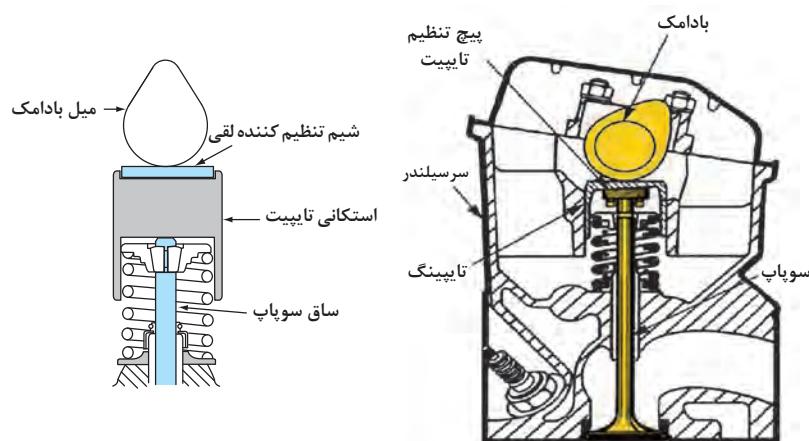
در کدام سرسیلندرها از یاتاقان‌های میل سوپاپ یکپارچه هم‌جنس سرسیلندر استفاده می‌شود؟

(عموماً در سرسیلندرهای آلیاژ آلومینیومی OHC به دلیل استقرار میل سوپاپ و سوپاپ‌ها بر روی سرسیلندر یاتاقان‌های (نگهدارنده) میل سوپاپ یکپارچه و از همان جنس سرسیلندر می‌باشد.)

تذکر



سرسیلندر آلیاژ آلومینیومی با دو میل سوپاپ رو (هر سیلندر بیش از ۲ سوپاپ)

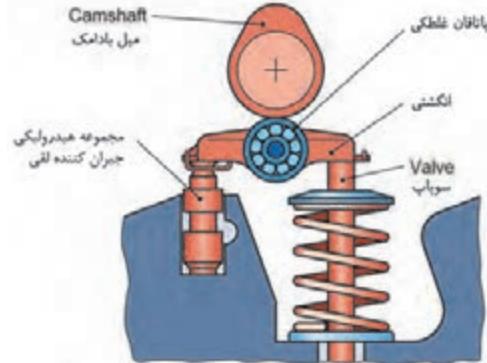


سرسیلندر آلیاژ آلومینیومی با تایپیت‌های مکانیکی و شیم تنظیم لقی

شکل ۱-۲

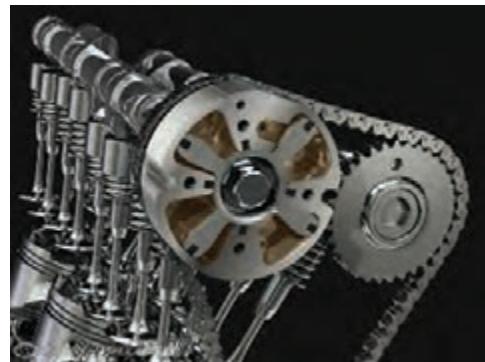


سرسیلندر دارای اسپک های تنظیم کننده هیدرولیکی



سرسیلندر با تایپیت تنظیم کننده هیدرولیکی

شکل ۱-۳



سرسیلندر با تجهیزات تایمینگ متغیر الکترومغناطیسی، ارتفاع متغیر باز کردن سوپاپ های ورودی

سرسیلندر با تجهیزات تایمینگ متغیر میل سوپاپ ورودی (VVT)

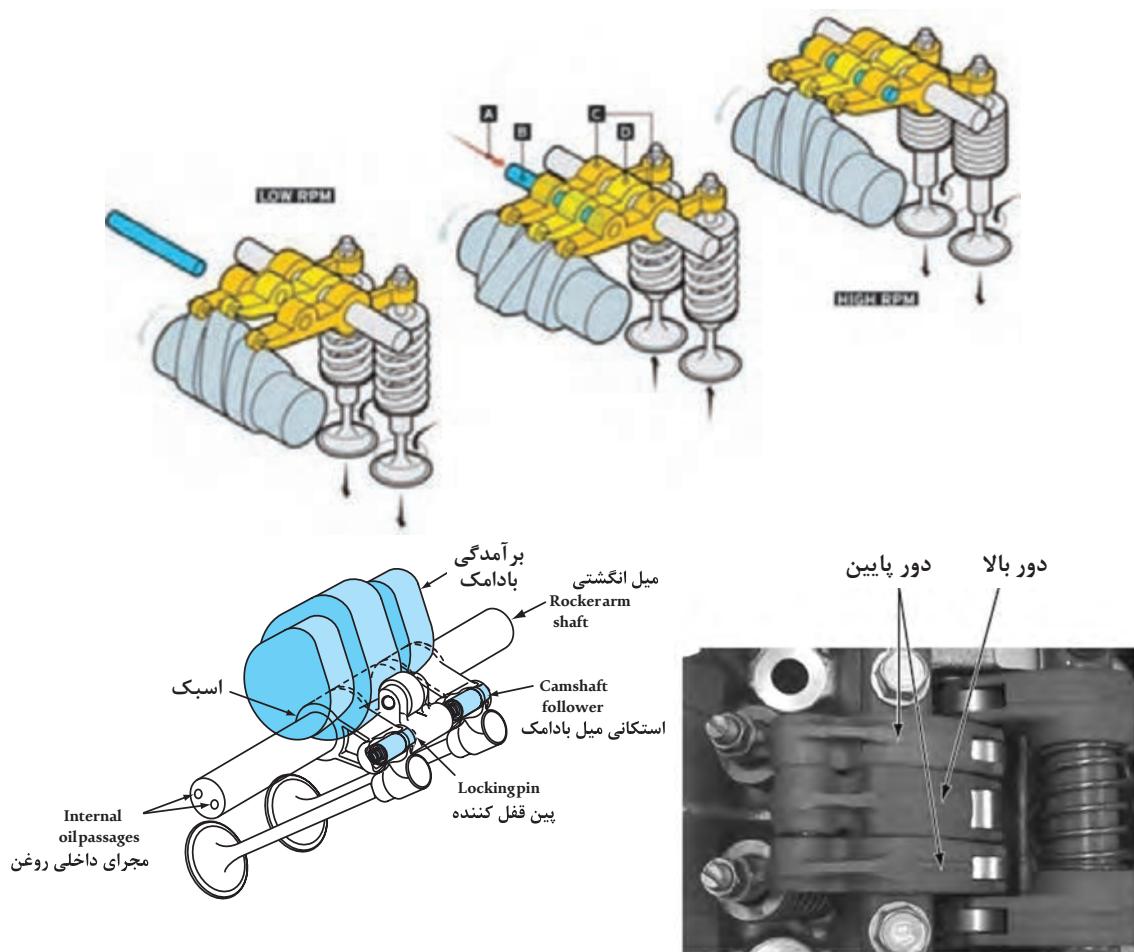
شکل ۱-۴ تجهیزات جانبی سرسیلندر



سرسیلندر با مکانیزم تایمینگ متغیر با تغییر در ارتفاع باز شدن سوپاپ ها (نوع الکترومغناطیسی دارای بادامک ارتفاع کم و زیاد با حرکت طولی بادامک ها)

شکل ۱-۵

تعمیر سرسیلندر



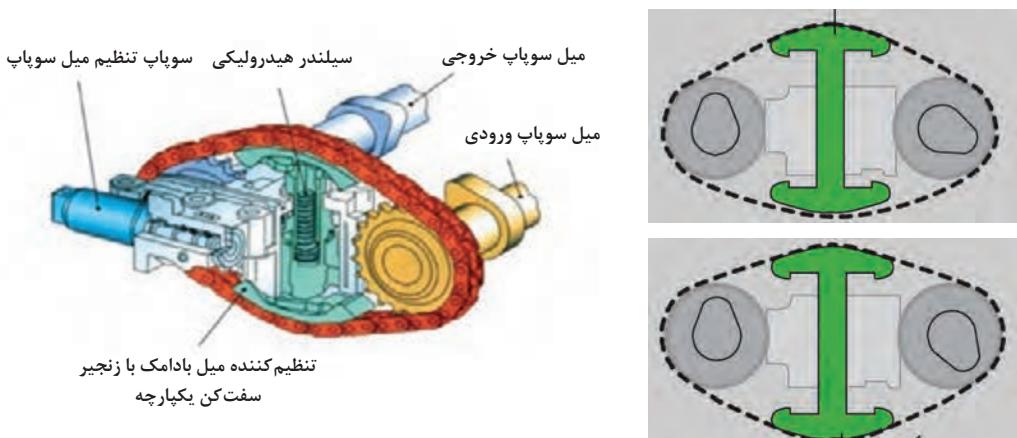
سرسیلندر با مکانیزم تایمینگ متغیر با تغییر ارتفاع باز شدن سوپاپ‌ها (نوع هیدرولیکی دارای بادامک ارتفاع کم و زیاد با پین قفل کننده اسبک‌ها)

شکل ۱-۶

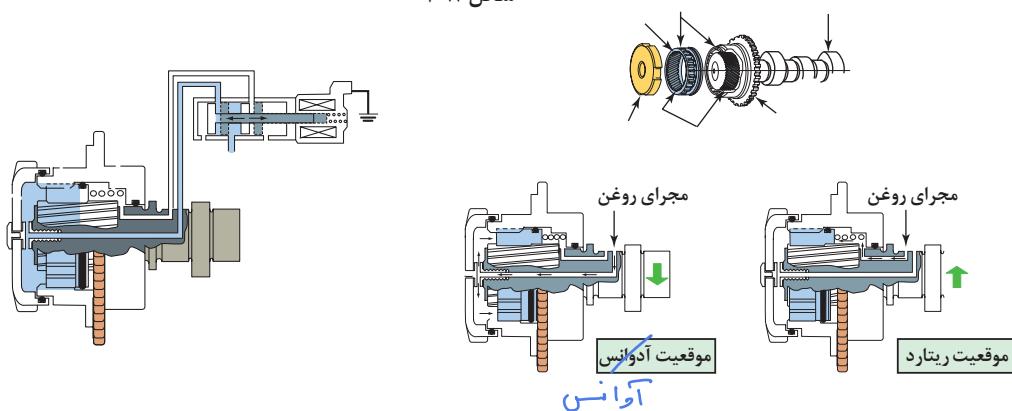


سرسیلندر با مکانیزم تایمینگ متغیر و تغییر ارتفاع باز شدن سوپاپ‌ها (نوع هیدرولیکی با تغییر محرک بادامک کوتاه، بلند و تایمینگ متغیر)

شکل ۱-۷



سرسیلندر با مکانیزم تایمینگ متغیر هیدرولیکی زنجیری
شکل ۱-۸



سرسیلندر با مکانیزم تایمینگ متغیر هیدرولیکی دندنه‌ای

شکل ۱-۹

با مشاهده فیلم‌های پیوست با انواع سرسیلندر و مکانیزم‌های حرکتی سوپاپ‌ها آشنا شوید و به سؤالات زیر پاسخ دهید.

فیلم



شکل ۱-۱۰

ب
OHV



الف
OHV

۱ کدام یک از موتورهای رو به رو سوپاپ را و میل سوپاپ زیر (OHV) و کدام یک سوپاپ و میل سوپاپ رو (OHC) هستند؟ چه تفاوت‌هایی با هم دارند؟ (محاسن و معایب هر طرح را بنویسید)

OHV / ب

۱ قطعه‌های کمتر

۲ سوپاپ‌ای کمتر

۳ سروصلای بیشتر

۴ تاخیر در اسکوئندر و راکت

۵ تعمیرات کمتر

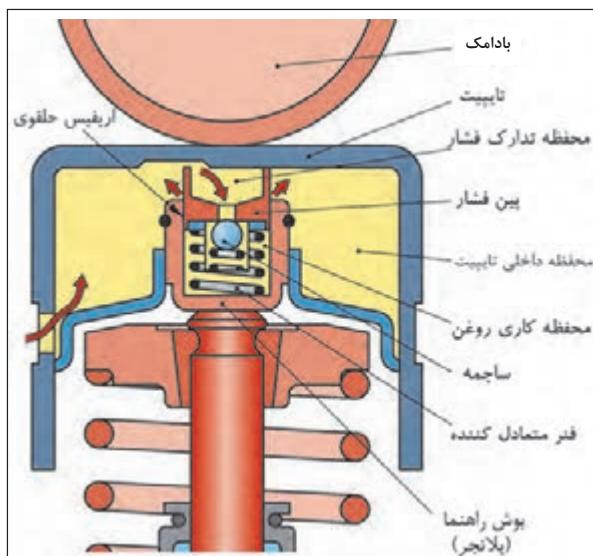
OHC / الف

۱ قطعات بیشتر

۲ سوپاپ‌ای بیشتر

۳ سرعت عمل در راکت

۴ تعمیرات کمتر



شكل ۱-۱۱

۲ در صورت کاهش فشار روغن سرسیلندر، برای مکانیزم تنظیم کننده اتومات خلاصی سوپاپ‌ها چه ایرادی ظاهر می‌شود؟

مکانیزم تنظیم کتد خلاصی به دستی کارمند و خلاص رقن بین سوپاپ و بادامک به همین تنظیم نمی‌شود.

OHC-OHV	OHV	نوع خودرو	پژوهش کنید

شناسایی عیوب سرسیلندر بدون باز کردن آن از روی موتور

همان طور که در بخش عیوب یابی کتاب سرویس نگهداری برخی عیوب مجموعه سرسیلندر تشریح شد در اینجا نیز روند عیوب یابی و رفع عیوب بدون باز شدن مجموعه سرسیلندر تشریح می‌گردد.

نشستی روغن موتور از کلام قسمت های مع تراست؟

(نشستی روغن از درپوش سوپاپ‌های سرسیلندر، اورینگ سنسور میل سوپاپ، کاسه نمد میل سوپاپ و سوپاپ تهويه موتور (PCV) عیوب شایع موتور خودروهای باشد، و با انجام اقدامات ساده می‌توان رفع عیوب نمود).

(به طور مثال در صورت وجود نشستی روغن از ناحیه درپوش سوپاپ‌ها، که توسط پیچ یا مهره به سرسیلندر متصل می‌شوند، ابتدا این اتصالات گشتاور سنجی شده، (باید توجه داشت، از دیاد گشتاور بیش از حد مجاز اعلام شده در کتاب راهنمای تعمیرات موتور نه تنها باعث رفع نشستی نخواهد شد بلکه به علت ایجاد تاب درپوش سوپاپ‌ها، نشستی بیشتری ایجاد می‌گردد) سپس به بررسی واشر و چسب آب بندی درپوش می‌بردازیم و در صورت نیاز، واشر تعویض و از چسب آب بندی مناسب استفاده شود).

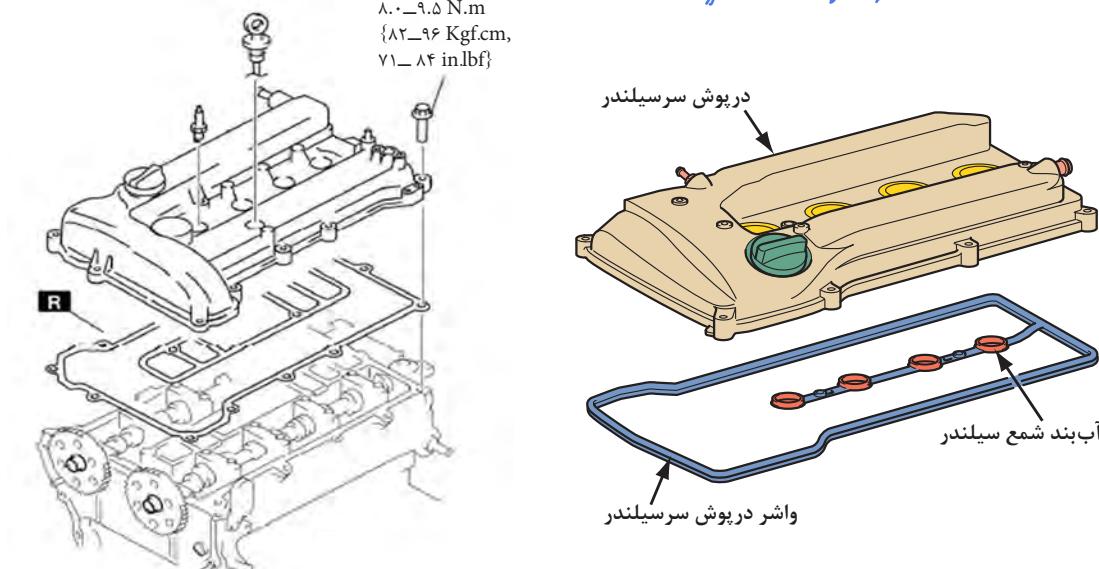
شکل ۱-۱۲ ۱۰ مرحله نصب واشر و در سوپاپ را نمایش می‌دهد.

فرصت و هدود نشست از درپوش سوپاپ چه کار
باید انجام داد؟
صفت کردن بین ازمه
مسیح ما را درپوش سوپاپ
چه مکلاط را ایجاد کند؟



نکات مهم در کاربری واشر و چسب های آب بندی تجهیزات موتور چیست؟

برای آب بندی بعتر در پوش سوپاپ ها علاوه بر واژه مقدار چسب آک ندز نیز استفاده کشید



استفاده از واشر مناسب در پوش سوپاپ ها (قالباق سوپاپ) + استفاده از چسب آب بندی همراه با واشر در پوش سوپاپ ها

شکل ۱-۱۲

نکته



روش رفع نقص روغن ریزی از کاسه نمد جلوی میل سوپاپ، در این مرحله امکان پذیر نبوده و در مباحث بعدی به آن پرداخته می شود.

فکر کنید



آیا رویه بستن پیچ های در پوش سوپاپ ها، در جلوگیری از نشتی روغن آن مؤثر است؟
به در صورت که پیچ های در پوش با روشن و ترتیب اصولی بسته نشوند در پوشی تاب برداشته و نشست روغن رخ من دهد.

پژوهش کنید



با مراجعه به تعمیر کاران مجبوب در خصوص دلایل نشتی روغن موتور از مجموعه سرسیلندر موتور خودروهای مختلف در کشور و نحوه رفع نقص پژوهش نمایید.

نشستی مایع خنک کننده از پولکی های کورکن مایع خنک کننده

(در اغلب سرسیلندرها مجاری جهت خروج ماهیچه های قالب ریخته گری که برای ایجاد کanal گردش مایع خنک کاری مورد نیاز است، وجود دارد، پس از عملیات ماشین کاری برای مسدود کردن این مجاری از پولکی های فلزی استفاده می شود، خوردگی و یا عدم آب بندی این قطعات موجب نشتی مایع خنک کاری خواهد شد و با تعویض پولکی معیوب رفع عیب می شود) شکل ۱-۱۳ ۱ پولک آب بندی و نحوه نصب آنها روی سرسیلندر را نمایش می دهد.

+ خزان پولکی های آب بندی سرسیلندر موجب نشتی کلام می باشد از مایعات موجبد در موتور من مسدود می شود

۱۲

+ در سرسیلندرها یعنی که به روش ریخته گری تولید شده اند علمت ایجاد مغاری ریخته گری می شود ؟

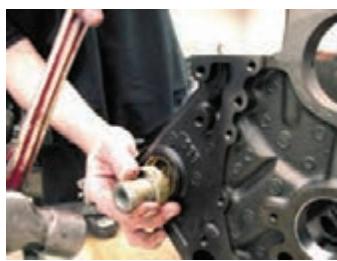


آیا پولکی ها به غیر از مسدود کردن مجاری ریخته گری وظیفه دیگری دارند؟
بله . در صورت بلا رفتن فشار مایع فنک لنتد و یا در صنگام میخ زدن مایع فنک لنتد پرکل ها از جای خود خارج شده و از ترکیدن پرسته میتوان جلوگیری نمایند

رویه تعویض و استفاده از ابزارهای مورد نیاز پولکی های سرسیلندر، در کتاب راهنمای تعمیرات موتور هر خودرو بیان شده است.



پولکی های نصب شده



ابزار مخصوص و روش نصب پولکی

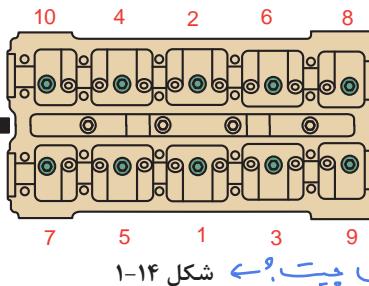


پولکی فولادی

شکل ۱-۱۳

۱۰۱-۲) عل صدای غیرعادی از مکانیزم سوپاپ ها

(یکی از شایع ترین عیوب در مجموعه سرسیلندر، ایجاد صدا از مکانیزم حرکت سوپاپ ها هنگام کار کرد موتور است و بعضی از عیوب بدون باز کردن اجزا بانجام کنترل و تنظیمات لازم، صورت می پذیرد، عموماً علل بروز این عیوب عبارت اند از:



۱) شل شدن اتصالات پیچ یا مهره یاتاقان های میل سوپاپ یا میل اسبک، می توان پس از باز کردن در پوش سوپاپ ها به وسیله تور کمتر، مقدار گشتاور مجاز اتصالات را با توجه به اطلاعات کتاب راهنمای تعمیرات موتور کنترل و اصلاح نمود (شکل ۱-۱۴) (روند کنترل پیچ های یاتاقان میل سوپاپ یک نوع موتور رانمایش می دهد) ترتیب کنترل گشتاور سنجش پیچ مای یاتاقان میل سوپاپ چیست؟ شکل ۱-۱۴

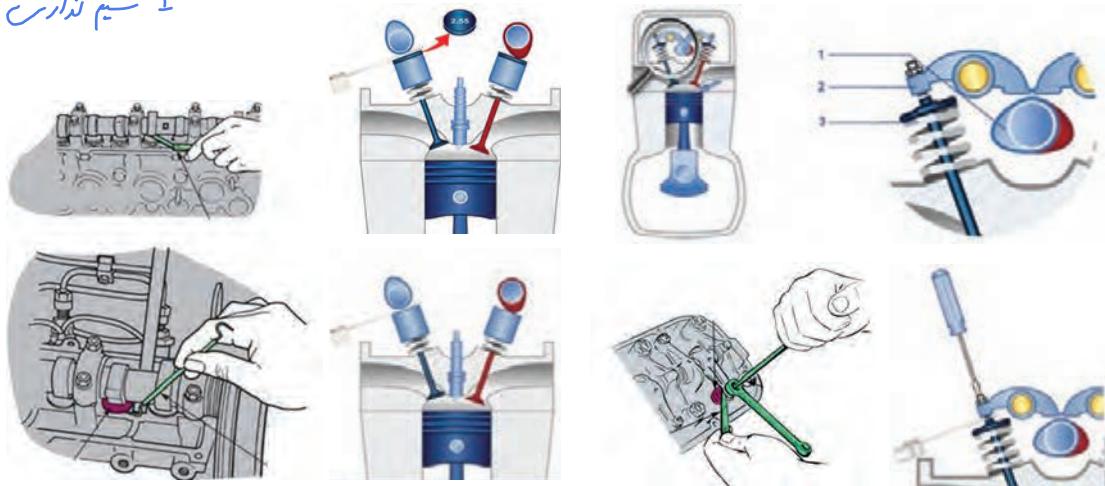


شکل ۱-۱۵

۲) خلاصی بیش از حد مجاز سوپاپ ها، یکی دیگر از دلایل ایجاد صدا از مجموعه سرسیلندر می باشد. شکل ۱-۱۵ ۱ نواحی ایجاد صداد ر مکانیزم حرکت سوپاپ ها رانمایش می دهد.

می توان با انجام فیلر گیری مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور که قبلاً با روش های آن آشنا شدیم، رفع نقص صورت پذیرد (تصاویر شکل ۱-۱۶) نحوه کنترل خلاصی سوپاپ هادر دوروش تنظیم پیچ و مهره ای و شیم گذاری رانشان می دهد .

دوروش تنظیم خلامی سوپاپ مابه لرضی رستی را نام ببرید؟ ۱- تنظیم پیچ و مهره ای
۲- سیم گذارس



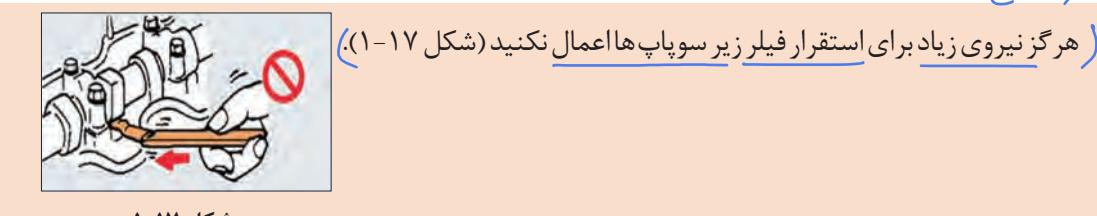
تنظیم فیلر سوپاپ ها با شیم

تنظیم فیلر سوپاپ ها با پیچ و مهره

شکل ۱-۱۶

(صغیر)

تدکر



شکل ۱-۱۷

افت قدرت موتور کام عیب در سیلندر موجب کاهش قدرت سیلندر می شود؟

(برخی اشکالات در مجموعه سرسیلندر موجب افت قدرت سیلندر های موتور می گردد، شناسایی آنها با انجام تست های قدرت سنجی (پاوربالانس)، کمپرس و نشتی سنجی سیلندر ها (دلایل مختلفی از قبیل خرابی سیستم جرقه، سوخت رسانی، اشکالات مکانیکی موتور و ...)، که قبلاً در کتاب سرویس و نگهداری بیان شده، امکان پذیر است .)

(اگر در انجام آزمایش های قدرت سنجی، کمپرس سنجی و نشتی سنجی، وجود نشتی از سوپاپ های ورودی و خروجی رویت شد، در اولین اقدام رفع نقص، در صورتی که سوپاپ های آن دارای امکانات تنظیم فیلر باشند، می بایست فیلر گیری صورت پذیرد تا احتمال بازماندن سوپاپ هارفع گردد .)

در صورت وجود نشتی در سیلندر ها (اولین اقدام) باید انجام محو رسانی داشت ؟

در مورترهای سمع دیزی ماز زمان معماز تعویض سود براز جلوگیر از بریدن سمع مه کار باشد؟
تعویض سرسیلندر

استفاده ای معلان مرتب از سمع های سکلاتر را ایجاد نماید؟ / عمل اصلی بریدن سمع داخل سیلندر هیست؟

تذکر مهم



(جهت کمپرس و نشستی سنجی سیلندرها نیازمند باز کردن شمع های موتور می باشیم، تجربه نشان داده است در موتورهایی که طول زمان کار کرد شمع روی موتور بیش از حد مجاز بوده، اتصال رزووهای شمع به سرسیلندر حالت قفلی پیدا نموده و هنگام باز کردن چنانچه گشتاور زیادی اعمال شود باعث بریدن شمع داخل سرسیلندر شده و موجب اتلاف زمان و هزینه تعمیرات می شود، لذا توصیه اکید می شود قبل از اعمال گشتاور به شمع از مواد روان روزه استفاده شود.)

تست خلاه سنج بذر

بیداردن عیوب کدام بفتن

خودرو استفاده می شود؟

(آزمایش دیگری که به شناسایی عیوب مجموعه سرسیلندر و یا موتور کمک خواهد نمود تست خلاسنجی موتور است که در ذیل به تشریح آن پرداخته می شود.)

تست خلاسنجی موتور

(در دمای نرمال موتور با نصب مانومتر خلاسنج (حداقل محدوده سنجش ۳۰ اینچ جیوه یا ۷۶ میلی متر جیوه یا ۱۰۰ میلی بار) به زیر دریچه گاز مطابق دستور العمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور در وضعیت استارت و دور آرام موتور نسبت به عیب یابی مجموعه سرسیلندر و یا موتور با خواندن مقدار خلا اقدام می کنیم.)

نقاط خلاه مجاز در زمان استارت

۳۰ - ۳۲ [۳۰ اینچ جیوه]

۷۶,۲ - ۱۵۲ [۱۵۲ میلی متر جیوه]

۱۰۱ - ۲۰۲ [۲۰۲ میلی بار]

خلاسنجی در وضعیت استارت (در صورت مناسب بودن دور موتور در وضعیت استارت (مطابق کتاب راهنمای تعمیرات) میزان خلا باید در حد تعیین شده باشد (۳۰ الی ۱۵۲ میلی متر جیوه و با معادل ۱۱۰ الی ۲۰۲ میلی بار) چنانچه این مقدار از حد مجاز کمتر باشد تأثیر بسیار در دیر روشن شدن موتور داشته و می باشد دلایل آن که عمدتاً از نشتی مجموعه مانیفولد ورودی، نشتی واشر مانیفولد ورودی، آب بندی نبودن سوپاپ ها، نشتی از رینگ های پیستون، نشتی از واشر سرسیلندر، مسدود بودن مسیر اگزوز و پیگیری شود.) دلایل کامن نشار غلائی موتور در زمان استارت زدن هیست؟ /

نم بودن نشار خلاه در زمان استارت چه تأثیر بر روش موتور دارد؟ /

چگونگی تشخیص خرابی رینگ های پیستون که از عیوب موتور می باشد را با هم کلاسی های خود تبادل نظر نموده و بهترین روش را بنویسید (شکل ۱-۱۸).

بحث کلاسی



شکل ۱-۱۸

۶ (حد ارغ)

نکته



(خلاسنجی مانیفولد ورودی هنگام استارت موتور در وضعیت بسته بودن دریچه گاز صورت می پذیرد، برای جلوگیری از روشن شدن موتور حین خلاسنجی، مدار الکتریکی فشار ضعیف کویل جرقه یا مدار الکتریکی از کتورهار اقطع کنید) از شارژ کامل باطری مطمئن شده و جهت جلوگیری از صدمه به دستگاه استارت، زمان استارت بیش از ۵ ثانیه نباشد.)

۹ بزر جلوگیر از روشن شدن موتور در هنگام انجام تست خلاه سنج هی ارض ویتفاقد نماید؟
۱۵) حد الازمان استارت در هنگام تست خلاه سنج هی قادر است؟



شکل ۱-۱۹

خلاصه در دور آرام:

مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات میزان و وضعیت مانومتر خلاسنجه در شرایط دور آرام عموماً بین ۱۷ الی ۲۲ اینچ جیوه معادل ۴۳° الی ۵۵° میلیمتر جیوه و یا معادل ۵۷۱ الی ۷۳۱ میلیبار بوده و در برخی مشکلات مختلف مقادیر آن متفاوت خواهد شد، در جدول ۱-۱ تأثیرات برخی عیوب در نتایج خلاسنجه موتور را نمایش می‌دهد.

جدول ۱-۱

اشکالاتی که بدون باز کردن اجزای سرسیلندر امکان رفع آن وجود دارد	نتایج آزمایش‌های خلاسنجه مانیفولد ورودی
<ul style="list-style-type: none"> ■ اصلاح نشتی مانیفولد هوا به دلایل شل بودن اتصالات پیچ و مهره‌ای آن که با سفت کردن اتصالات به مقدار مجاز رفع عیب انجام می‌شود. ■ عدم آب بندی اتصال مانیفولد ورودی با سرسیلندر (در آموزش‌های بعدی مطالب ارائه می‌شود) ■ پاره شدن شیلنگ‌های خلائی متصل شده به مانیفولد ورودی که با تعویض شیلنگ رفع عیب حاصل می‌شود. ■ نشتی از اهرم دریچه گاز و اورینگ‌های اجزایی مانند سنسور Manifold Absolute Pressure (MAP) استپرموتور، انژکتورها و ... می‌بایست بررسی و در صورت وجود رفع نقص شوند. 	 <p>۵۰/۶ mbar = ۳۸/۱ mmHg = ۱/۵ inHg نشتی مانیفولد هنگام استارت</p>

شل بودن شمع و یا نشتی به دلیل شکستگی آن عیبی مشابه با نشتی مانیفولد ورودی را ایجاد می‌نماید که با تعویض شمع معیوب رفع نقص می‌شود.

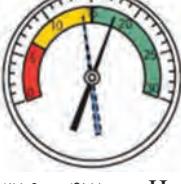
تذکر



ادامه جدول ۱-۱

اشکالاتی که بدون باز کردن اجزای سرسیلندر امکان رفع آن وجود دارد	نتایج آزمایش‌های خلاسنگی مانیفولد ورودی
<p>اصلاح تایم جرقه. (در صورت وجود دلکو و امكان تغییرات آدوانس جرقه و يا امكان تغییرات نرم افزاري در کنترل کننده های سیستم جرقه الکترونیکی) (در آموزش های بعدی مطالب ارائه می شود)</p> <p>اصلاح تایم موتور (تایم گیری و تنظیم صحیح تسممه تایم)</p>	 <p>۵۰.۶ mbar = ۳۸۱ mmHg = ۱۵ inHg ریتارد جرقه در دور آرام</p>
<p>در آموزش های بعدی روش رفع نقص ارائه می شود</p>	 <p>۳۳۷~۸۷۷ mbar = ۲۵۴~۶۶۰ mmHg = ۱۰~۲۶ inHg ضعیف بودن فنرسوپاپ (دور آرام موتور را به ۲۰۰۰ دور دقیقه افزایش داده و چنانچه مقدار نوسان از محدوده مجاز بیش از ۵ inHg باشد فنرسوپاپ ضعیف است)</p>
<p>اصلاح نشتی از واشر سرسیلندر به علت شل بودن پیچ های سرسیلندر که در صورت نسوختن واشر سرسیلندر با سفت کردن پیچ های سرسیلندر به مقدار مجاز رفع عیب صورت می پذیرد.</p>	 <p>۲۳۷~۶۷۶ mbar = ۱۷۸~۵۰.۸ mmHg = ۷~۲۰ inHg نشتی از واشر سرسیلندر</p>
<p>شستشو و يا تنظیم کاربراتور و يا انژکتورها (در آموزش های بعدی روش رفع نقص ارائه می شود)</p>	 <p>۴۰.۵~۵۴.۰ mbar = ۳۵۵~۴۰.۶ mmHg = ۱۲~۱۶ inHg کاربراتور و يا انژکتورها نیاز به بررسی دارند</p>

ادامه جدول ۱-۱

اشکالاتی که بدون باز کردن اجزای سرسیلندر امکان رفع آن وجود دارد	نتایج آزمایش‌های خلاآسننجی مانیفولد ورودی
<p>اصلاح لقی یا فیلر سوپاپ‌ها (تنظیم صحیح لقی سوپاپ‌ها)، همان‌طور که قبلاً اشاره گردید از دید فیلر سوپاپ‌ها عموماً با صدا از مکانیزم حرکتی توأم بوده ولی در کمبود فیلر امکان بازماندن سوپاپ‌ها و بروز علامت‌هایی از قبیل افت قدرت موتور، گرمای بیش از حد مانیفولد دود، ایجاد صدای انفجار در مانیفولد گاز و بالارفتن آلایندگی در گازهای خروجی اگزوژ خواهد شد.</p>	 <p>نشتی (عدم آببندی) یا سوختن سوپاپ‌ها</p>
<p>در آموزش‌های بعدی روش رفع نقص ارائه می‌شود</p>	 <p>چسبندگی سوپاپ‌ها</p>
<p>رفع گرفتگی سیستم اگزوژ (در آموزش‌های بعدی روش رفع نقص ارائه می‌شود)</p>	 <p>انسداد مدار اگزوژ</p>

پژوهش کنید



در صورت غلط بودن تایم موتور (یک یا چند دندانه میل سوپاپ جلوتر یا عقب‌تر) وضعیت خلاآسننجی مانیفولد گاز در دور آرام چگونه خواهد شد؟

بحث کلاسی



چگونگی انجام آزمون خلاآسننجی توسط دستگاه عیب‌یاب (بررسی مقادیر خوانده شده MAP سنسور) را بحث و تبادل نظر کنید.

تذکر



مقادیر نمایش داده شده خلاآسننجی MAP توسط انواع دستگاه‌های عیب‌یاب بر روی خودروهای مختلف، متفاوت می‌باشد. این موضوع بستگی به طراحی و شاخص اندازه‌گیری خلاآسننجی خلاآسننجی و در محاسبات میزان خلاآسننجی ورودی باید مد نظر قرار گیرد.

تذکر

در صورت وجود هرگونه نشتی از مانیفولد هوا و یا متعلقات نصب شده روی آن دور آرام موتور افزایش می یابد.



فکر کنید



چگونه می توان فشار منفی اگزوز را اندازه گیری نمود.

بررسی مدارهای الکتریکی مربوط به سرسیلندر

عیوب دیگری که بدون باز کردن اجزای سرسیلندر می توان با بررسی و اقدامات ساده رفع نقص شوند، قطع مدارات الکتریکی مکانیزم های مربوط به اجزای سرسیلندر مانند: مدار VVT، مدار دریچه گاز برقی، مدار سنسور میل سوپاپ، مدار سنسور های فشار مانیفولد هوا، مدار سنسور دمای مایع خنک کاری موتور، مدار سنسور فشار ریل سوخت، مدار انژکتورها، کویل ها، وایرها، شمع ها و... که هر یک از آنها در عملکرد موتور تأثیرات بسزایی دارند. همان طور که در مبحث کاربری دستگاه عیب یاب قبلاً توضیح داده شد با خواندن عیوب توسط دستگاه عیب یاب، وجود قطعی در مدارهای ذکر شده، قابل پیگیری و در صورت قطعی در اتصال سوکت ها، ایراد برطرف می گردد(شکل ۱-۲۰). محل و نحوه کنترل سوکت های دسته سیم موتور را نمایش می دهد. باید توجه داشت در آموزش های بعدی، مباحث الکتریکی مربوط به سیستم سوخت رسانی و جرقه موتور به طور کامل ارائه خواهد شد.

نکته

استفاده از نقشه های محل نصب تجهیزات الکتریکی موتور در کتاب راهنمای تعمیرات کمک شایانی در سرعت بخشیدن به بررسی و رفع عیوب در اتصال سوکت های نماید.



شکل ۱-۲۰



ابزار و تجهیزات: خودرو، کتاب راهنمای تعمیرات موتور، جعبه ابزار مکانیکی، ابزار مخصوص سرسیلندر، تورک متر، لوازم یدکی (واشر درپوش سوپاپ‌ها، کاسه نمد انتهای میل سوپاپ، اورینگ‌های آب‌بندی، شیم‌های تنظیم...) و چسب آب‌بندی.

۱- با استفاده از نتایج چک لیست آزمایش‌های مقدماتی و کتاب راهنمای تعمیرات سرسیلندر موتور خودرو به انجام تمرین فیلر گیری سوپاپ‌های موتور به روش تنظیم پیچ و مهره‌ای و شیم‌گذاری جهت رفع عیوب مشاهده شده اقدام کنید.

۲- با استفاده از نتایج چک لیست آزمایش‌های مقدماتی و کتاب راهنمای تعمیرات سرسیلندر موتور خودرو به انجام تمرین رفع عیوب شل بودن اتصالات پیچ و مهره‌ای در یاتاقان‌های میل سوپاپ، یاتاقان‌های میل اسپک، مانیفولد ورودی و سرسیلندر اقدام کنید.

۳- با استفاده از کتاب راهنمای تعمیرات سرسیلندر موتور اقدام به رفع نشتی روغن از درپوش سوپاپ، کاسه نمد انتهای میل سوپاپ، سوپاپ تهویه (PCV) و نشتی مایع خنک کننده سرسیلندر از پولکی و شیلنگ‌های اتصال اقدام نمایید.

۴- با استفاده از نتایج چک لیست آزمایش‌های مقدماتی و کتاب راهنمای تعمیرات سرسیلندر موتور اقدام به رفع نشتی هواز مجموعه و تجهیزات مانیفولد هوارسانی موتور نمایید.

۵- فعالیت بررسی نشتی سوپاپ‌های ازمان‌سنجدی کنید و با توجه به زمان انجام کار و نرخ اتحادیه تعمیر کاران برای آن اجرت در نظر بگیرید.



■ استفاده از لباس کار در محیط کارگاهی الزامی است.

■ در حین انجام کار به منظور جلوگیری از نفوذ پلیسه قطعات در دست و بریده شدن آن توسط اشیای تیز، از دستکش کار مناسب استفاده کنید.

■ به محل قرارگیری آچار برآچار خور و مهره توجه نمایید زیرا باعث آسیب دیدن دست و پیچ یا مهره می‌شود.

■ هرگز از بکس بادی برای آچارکشی استفاده نشود.



■ در حین و پس از انجام کار به مسائل زیست محیطی (آلایندگی محیط کار) و آراستگی (5S) محیط کار توجه کنید.



- ابزار و تجهیزات:** خودرو، کتاب راهنمای تعمیرات موتور، جعبه ابزار مکانیکی، دستگاه عیب یاب، کمپرس سنج، نشتی سنج، خلأسنچ، گوشی مکانیکی، ابزار مخصوص سرسیلندر، تورک متر.
- ۱- تأثیرات از دیدار فیلر سوپاپ های موتور (به وسیله زیاد کردن فیلر و شل کردن نگهدارنده میل اسپک) در صدای ابی موتور را تمرین کنید.
 - ۲- با استفاده از اطلاعات کتاب راهنمای تعمیرات موتور خودرو، تمرین سفت کردن فیلر سوپاپ های برخی از سیلندر های موتور و آزمایش های قدرت سنجی، کمپرس سنجی، نشتی سنجی را نجام و تأثیرات آنها را در عملکرد موتور مشاهده کنید.
 - ۳- با استفاده از اطلاعات کتاب راهنمای تعمیرات موتور خودرو، آزمایش خلأسنچی موتور (با دستگاه خلأسنچ و دستگاه عیب یاب) با شرایط بازماندن برخی از سوپاپ های گاز و دود موتور، نشتی از مانیفولد گاز، نشتی از شل بودن شمع، گرفتگی سیستم اگزووز، نادرستی تایم جرقه (ریتارد یا آدوانس شدن جرقه)، نادرستی تایم موتور (یک یا چند دندانه چرخ تسمه میل سوپاپ جلوتر یاعقب تراز شاخص) و نشتی سرسیلندر (شل کردن پیچ های سرسیلندر) در وضعیت استارت و دور آرام موتور را به صورت جداگانه انجام دهید.
 - ۴- با استفاده از اطلاعات کتاب راهنمای تعمیرات موتور خودرو (نقشه نصب تجهیزات الکتریکی موتور)، استحکام سوکت های تجهیزات الکتریکی سرسیلندر را کنترل و تمرین اثرات قطع سوکت ها توسط دستگاه عیب یاب را انجام دهید.
 - ۵- چک لیست آزمایش های مقدماتی سرسیلندر را تکمیل کنید.

نکات ایمنی



- استفاده از لباس کار در محیط کارگاهی الزامی است.
- در حین انجام کار به منظور جلوگیری از نفوذ پلیسه قطعات در دست و بریده شدن آن توسط اشیای تیز، از دستکش کار مناسب استفاده کنید.
- به محل قرار گیری آچار بر آچار خور و مهره توجه نمایید زیرا باعث آسیب دیدن دست و پیچ یا مهره می شود.
- هرگز از بکس بادی برای آچار کشی استفاده نشود.
- هرگز بیش از پنج ثانیه از دستگاه استارت خودرو استفاده نکنید.
- در صورت کار در محیط بسته با روشن بودن موتور خودرو از اگزووز فن کارگاهی استفاده کنید.

نکات زیست محیطی



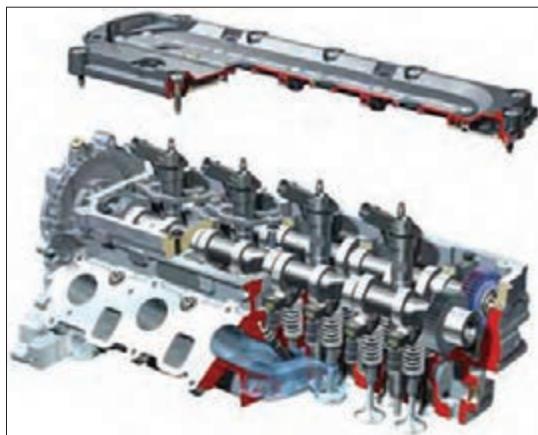
- در حین و پس از انجام کار به مسائل زیست محیطی (آلایندگی محیط کار) و آراستگی (5S) محیط کار توجه کنید.

وظیفه، ساختمان عملکرد و انواع اجزای سیستم محرک سوپاپ‌های موتور

بر حسب طراحی موتور، نوع اجزای محرک سوپاپ متفاوت است، در این مبحث سعی می‌کنیم متداول ترین این اجزاراً معرفی نماییم.

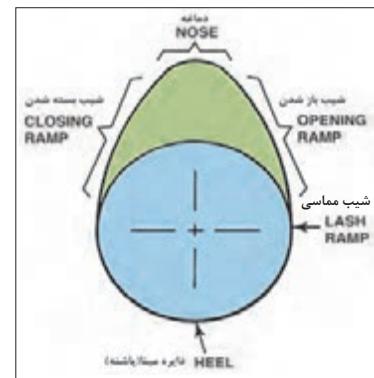
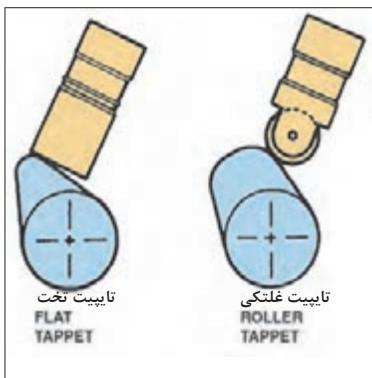
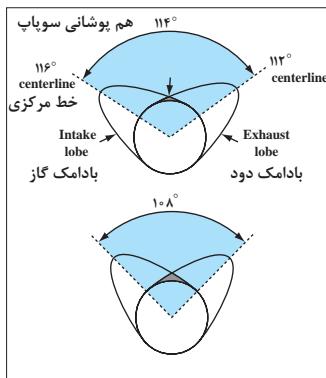
میل سوپاپ چیست؟

(مهم‌ترین عامل محرک سوپاپ‌های موتور میل سوپاپ یا میل بادامک است، جنس آن غالباً از چدن بوده و نواحی در معرض سایش مانند بادامک‌ها و یاتاقان‌ها از لایه چدن سفید که دارای سختی زیاد می‌باشد و در فرایند ریخته گری ایجاد شده و سپس با عملیات ماشین کاری و سنگرزنی کامل می‌شود. همچنان میل سوپاپ برخی از موتور خودروهای گران قیمت، از فولاد آلیاژی با دقت بسیار بالا ساخته می‌شوند. شکل ۱-۲۱ میل سوپاپ و موقعیت نصب روی سرسیلندر را نشان می‌دهد.)



شکل ۱-۲۱

(فرم و ابعاد بادامک‌های در زمان، سرعت و ارتفاع بازشدن سوپاپ‌ها بسیار مهم و کوچک ترین آسیب به بادامک اختلال در کار کرد موتور ایجاد می‌نماید). در شکل ۱-۲۲ بخش‌ها و انواع فرم بادامک میل سوپاپ را نمایش می‌دهد.



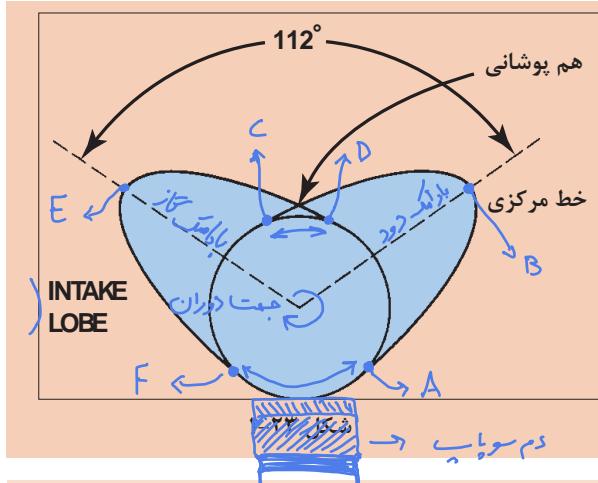
شکل ۱-۲۲

- A شروع باز شدن سوپاپ دور
 B باز شدن کامل سوپاپ دور و خروج بته چدن آن
 C خروج باز شدن سوپاپ گاز
 D خروج باز شدن سوپاپ گاز
 E باز شدن کامل سوپاپ گاز و شروع بته چدن آن
 F بته چدن کامل سوپاپ گاز

از C تا D (باز بودن هر دو سوپاپ) ← قیچی

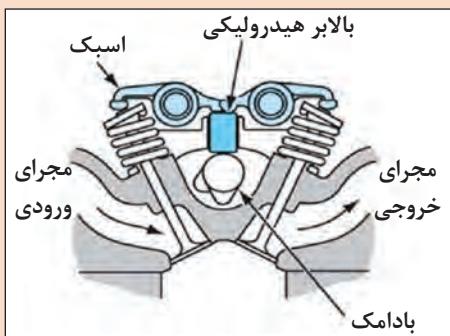
ار F تا A (بته بدهن هر دو سوپاپ)

تعمیر سرسیلندر



تفاوت موقعیت بادامک‌های میل سوپاپ موتور با سیستم سوخت‌رسانی کاربراتوری و انژکتوری را مقایسه کنید.

در برخی از موتور خودروهای موجود برای هر سیلندر بیش از ۲ سوپاپ وجود دارد (۲ سوپاپ ورودی و ۲ سوپاپ خروجی) میل سوپاپ سوپاپ‌های ورودی از خروجی مستقل بوده و باید توجه داشت که فرم قرارگرفتن بادامک‌ها باهم متفاوت بوده و هرگز در فرایند تعمیرات اشتباہ نصب نشوند (شکل ۱-۲۴).



شکل ۱-۲۴

چگونه می‌توان در سرسیلندر دارای دو میل سوپاپ، میل سوپاپ ورودی و خروجی را تشخیص داد؟

مکانیزم حرکتی میل سوپاپ (چرخ تسمه، چرخ زنجیر، چرخ دنده)
 عامل به حرکت درآوردن میل سوپاپ‌ها چرخ تسمه، چرخ زنجیر و یا چرخ دنده می‌باشد. اکثر موتورهای موجود در کشور عموماً از مکانیزم چرخ تسمه‌ای استفاده می‌نمایند. در شکل ۱-۲۵ ۱۱ انواع مکانیزم انتقال حرکت از میل لنگ به میل سوپاپ را نشان می‌دهد.

بحث کلاسی



پژوهش کنید



تذکر



فکر کنید





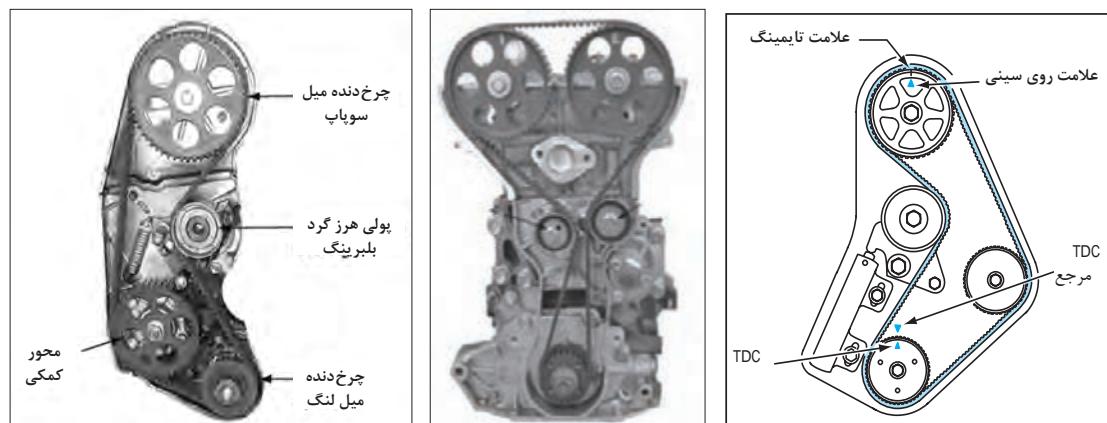
شکل ۱-۲۵

مکانیزم چرخ تسممه ای: در کتاب سرویس و نگهداری با مکانیزم حرکتی میل سوپاپ ها به وسیله تسممه آشنا شدید، با توجه به تصاویر مکانیزم های چرخ تسممه ای و همفکری هنرجویان دیگر، پاسخ سؤال زیر را بنویسید.

بحث کلاسی



در شکل ۱-۲۶ ۱ مکانیزم حرکتی میل سوپاپ به وسیله تسممه، تفاوت تسممه سفت کن دینامیکی با تسممه سفت کن معمولی چیست؟



شکل ۱-۲۶

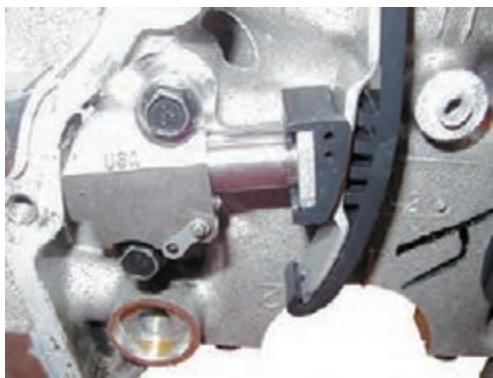
مکانیزم چرخ زنجیری: در برخی از موتور خودروها که دارای قدرت، گشتاور و شتاب گیری بیشتری هستند از زنجیر و چرخ زنجیر جهت انتقال حرکت میل لنگ به میل سوپاپ ها استفاده می شود، در این سیستم برای کنترل ارتعاش و خلاصی زنجیر از مکانیزم زنجیر سفت کن استفاده می شود که عموماً دارای تجهیزات هیدرولیکی و یا مکانیکی می باشند.

شکل ۱-۲۷ مکانیزم حرکتی میل سوپاپ به وسیله چرخ زنجیر همراه با زنجیر سفت کن هیدرولیکی را نشان می دهد.

تذکر



مکانیزم زنجیر سفت کن های هیدرولیکی جزو سیستم روغن کاری موتور بوده و توضیحات تکمیلی نحوه عملکرد آن در سیستم روغن کاری موتور ارائه خواهد شد.



تجهیزات زنجیر
soft کن هیدرولیکی

شکل ۱-۲۷



مکانیزم حرکتی زنجیری

در موتور OHV

علامت تایمینگ روی
چرخ دندن سر میل سوپاپ
علامت تایمینگ روی
چرخ دندن میل لنگ

مکانیزم چرخ دنده‌ای: اگرچه در موتورهای قدیمی که فاصله میل سوپاپ از میل لنگ کم بود بعضًا از چرخ دنده جهت انتقال حرکت استفاده می‌شد، امروزه نیز در برخی از موتورهای پر شتاب OHV-OHC جهت انتقال حرکت میل لنگ به میل سوپاپ بار دیگر از چرخ دنده استفاده شده است. شکل ۱-۲۸ مکانیزم حرکتی میل سوپاپ به وسیله چرخ دنده را نشان می‌دهند.



چرخ دنده میل لنگ

انتقال حرکت از میل لنگ به میل سوپاپ در موتورهای قدیمی انتقال حرکت از میل لنگ به میل سوپاپ هادر نمونه‌ای از موتورهای امروزی

شکل ۱-۲۸

فکر کنید



آیا در مکانیزم چرخ زنجیر و یا چرخ دنده نیاز به روغن کاری جهت کاهش اصطکاک حرکتی وجود دارد؟

پژوهش کنید

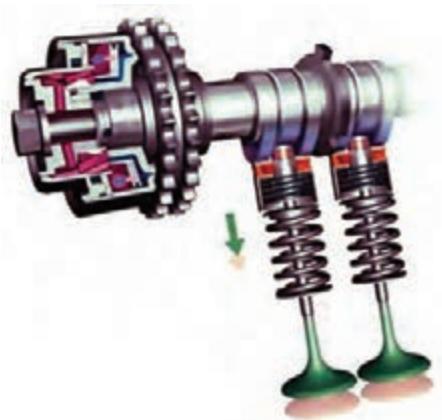


در خصوص مزایا و معایب انواع مکانیزم انتقال حرکت میل لنگ به میل سوپاپ پژوهش کنید.

معایب	مزایا	نوع مکانیزم
		چرخ تسممه
		چرخ زنجیر
		چرخ دنده

مکانیزم‌های تایمینگ متغیر سوپاپ‌ها (VVT) (Variable –Valve – Timing)

یکی از تجهیزاتی که امروزه در مکانیزم حرکتی سوپاپ‌های موتور خصوصاً سوپاپ‌های ورودی استفاده می‌شود سیستم تایمینگ متغیر سوپاپ (Variable – Valve – Timing) معروف به VVT است که بر حسب دور و بار واردہ به موتور، موقعیت و طول زمان بازشدن سوپاپ‌ها را کنترل نموده و علاوه بر افزایش راندمان حجمی موتور در کاهش گازهای آلاینده و مصرف سوخت نقش زیادی دارا می‌باشد. اگرچه این سیستم دارای تنوع زیادی است ولی در اینجا به تشریح عملکرد متناول ترین نوع آن که در کشور روی انواع سرسیلندر موتورها استفاده شده می‌پردازیم



شکل ۱-۲۹

سیستم VVT هیدرولیکی روی میل سوپاپ ورودی

فیلم



نمایش فیلم سیستم تایمینگ متغیر هیدرولیکی روی میل سوپاپ ورودی

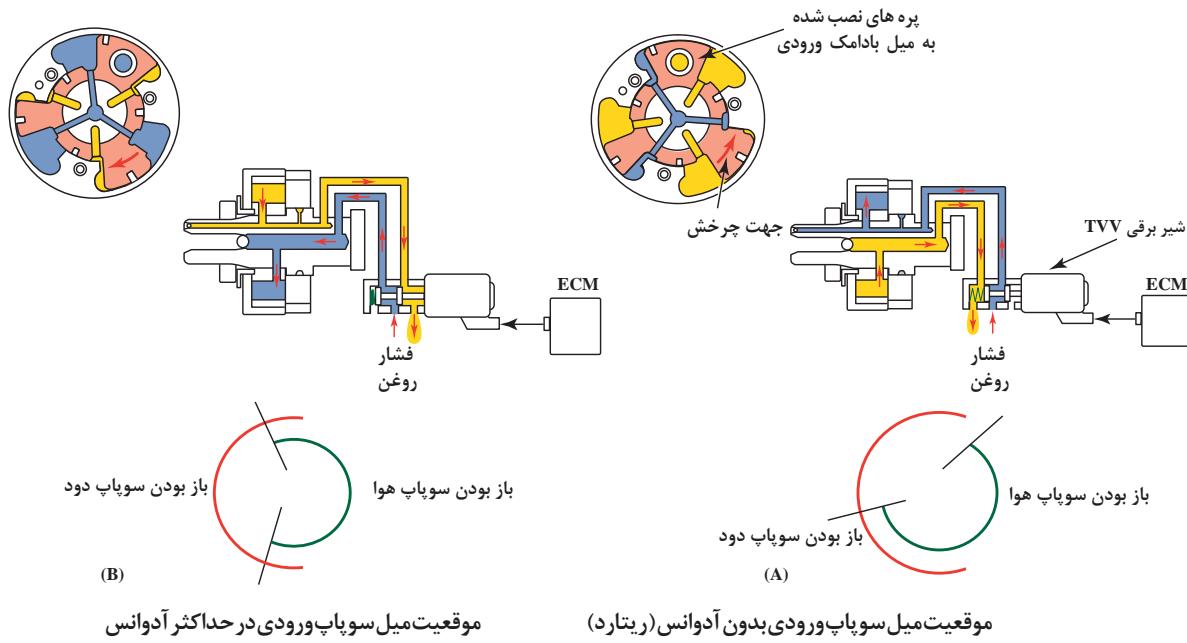
در این مکانیزم، چرخ تسمه به صورت مستقیم به میل سوپاپ متصل نبوده بلکه با واسطه پروانه‌ای در محفظه هیدرولیکی که روغن آن از مدار اصلی روند کاری موتور و توسط شیر برقی تحت کنترل ECU موتور می‌باشد، تأمین و با توجه به سنسور موقعیت میل سوپاپ، شیر برقی، مقدار روغن دو سمت واسطه پروانه‌ای چرخ تایمینگ را مطابق تصاویر شکل ۱-۳۰ تنظیم می‌نماید.

تذکر



مناسب بودن نوع روغن موتور در کارایی این سیستم نقش بسزایی دارد، همچنین عدم نشتی روغن از سیستم بسیار مهم و در عیب‌یابی می‌باشد با این مقدار روغن دو سمت واسطه پروانه‌ای مختلف به این مقدار روغن نمود.

در شکل ۱-۳۰ شماتیک عملکرد و اجزای مکانیزم تایمینگ متغیر روی میل سوپاپ ورودی نشان داده شده است.

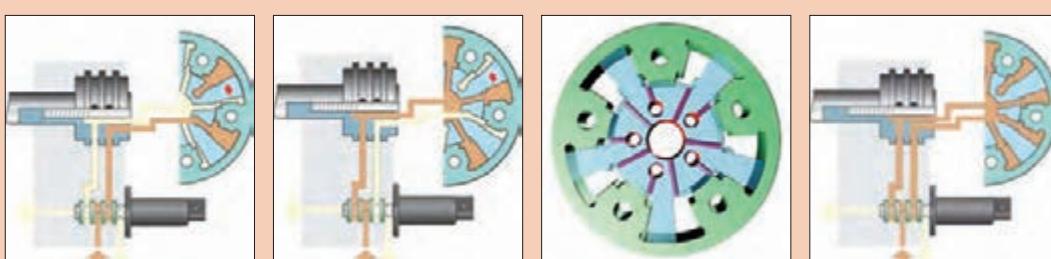


موقعیت میل سوپاپ ورودی در حداکثر آدانس

موقعیت میل سوپاپ ورودی بدون آدانس (ریتارد)



شکل ۱-۳۰



شکل ۱-۳۱

در شکل ۱-۳۱ مسیر ارسال روغن به دو سمت واسطه پروانه‌ای چرخ تسمه تایم را مشخص کنید.

نصب این سیستم ممکن است روی دو میل سوپاپ ورودی و خروجی باشد که هر دو میل سوپاپ از موقعیت تعادل دارای وضعیت آدانس و ریتارد می‌باشند و اگر مکانیزم فقط روی میل سوپاپ ورودی نصب شده باشد، از موقعیت پیش‌رانش به نام آدانس و وضعیت بدون آدانس به نام ریتارد اسم گذاری شده‌اند.

تذکر





پس از مشاهده فیلم‌های پیوست با انواع مکانیزم‌های تایمینگ متغیر روی دو میل سوپاپ‌های ورودی و خروجی آشنا شوید.

پژوهش کنید



انواع سیستم تایمینگ متغیر در موتور انواع خودروهای موجود کشور

نوع سیستم تایمینگ متغیر	مدل	نوع خودرو

مجموعه اسبک شامل چه بخش‌هایی می‌شود؟ ۱۵، ۲۰، ۳۰ و ۴۰

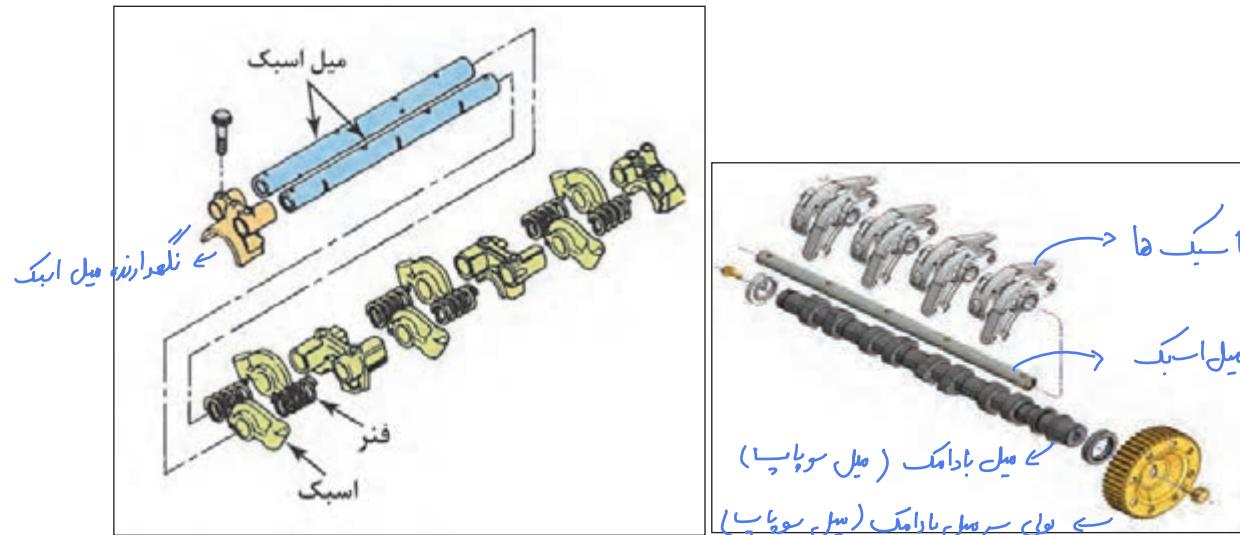
در برخی از سرسیلندرها واسطه انتقال حرکت از میل سوپاپ به سوپاپ، مجموعه اسبک بوده که شامل میل اسبک، اسبک‌ها، نگهدارنده میل اسبک، فنر و خارهای اتصال می‌باشد.

→ (جنس میل اسبک‌ها عموماً از فولاد و جنس اسبک‌ها در قدیم از چدن یا ورق فولاد و امروزه از آلیاژ آلومینیوم تولید می‌شود، البته در نواحی تماس با میل اسبک سخت کاری شده و در ناحیه تماس با میل سوپاپ عموماً از غلتک‌های فولادی و در ناحیه تماس با سوپاپ از پیچ‌های فولادی یا تایپیت‌های هیدرولیکی استفاده می‌شود.) شکل ۱-۳۲

ایرادگارشی

اسبک

نقشه انفجاری مجموعه اسبک در دو نوع مختلف را نشان می‌دهد.



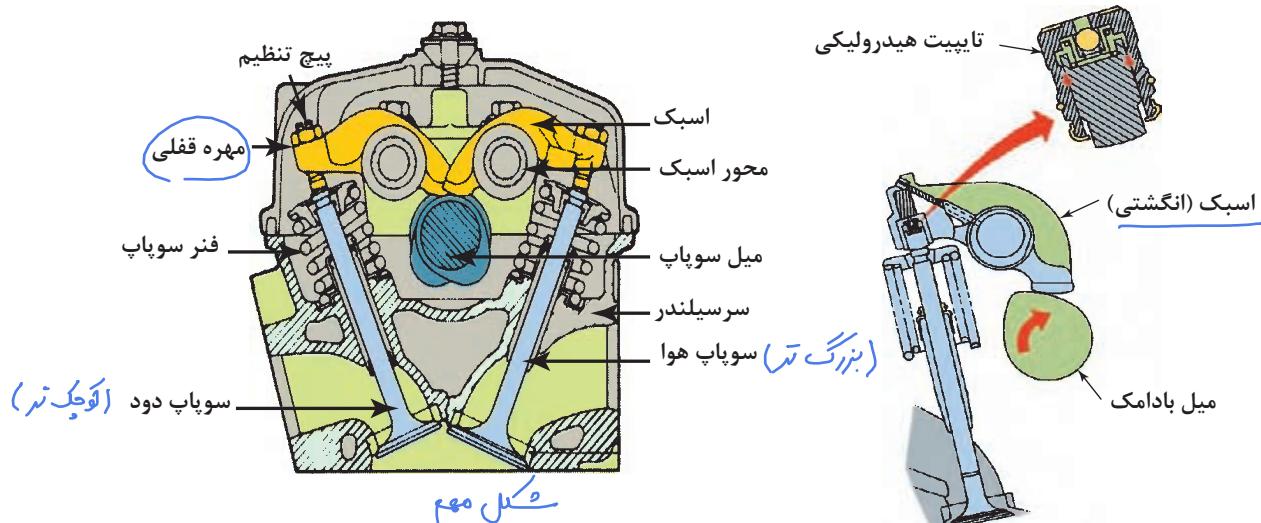
شکل ۱-۳۲

فکر کنید

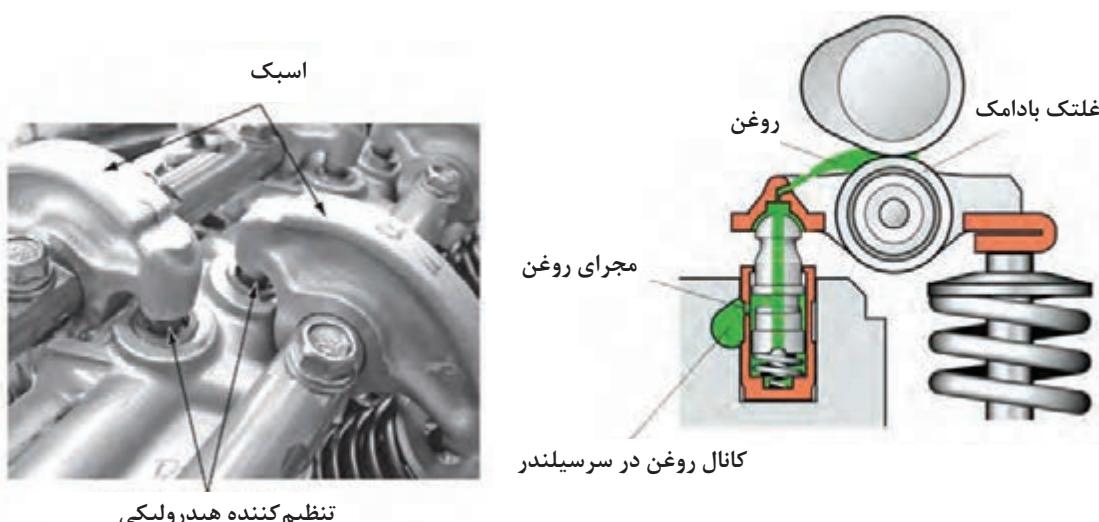


نقشه انفجاری مجموعه اسپک هادر تعمیرات چه کمکی به ما می نمایند؟

شکل ۱-۳۳-۱ انواع مجموعه اسپک های نصب شده روی موتور خودروها را نشان می دهد.

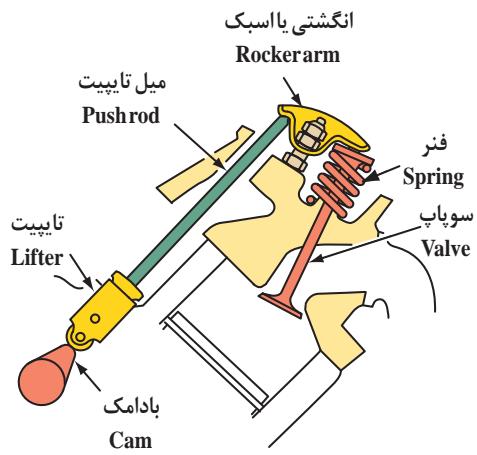


مجموعه اسپک با تایپیت هیدرولیکی ته سوپاپ (موتور OHV-OHC) مجموعه اسپک با تنظیم لقی (فیلر) پیچ و مهره ای (موتور OHC-OHV)

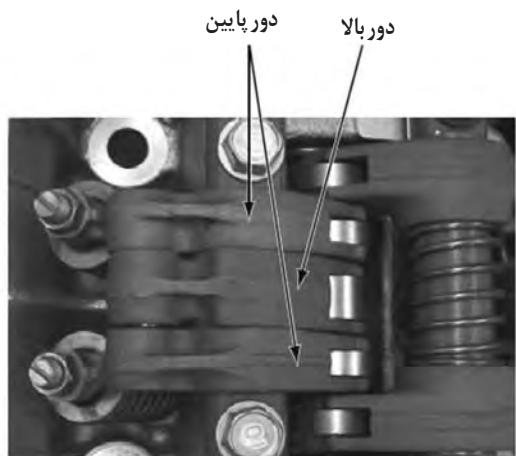


مجموعه اسپک با تنظیم کننده هیدرولیکی در محرک اسپک
(OHV-OHC)

مجموعه تایپیت غلتکی با تنظیم کننده هیدرولیکی (موتور OHV-OHC)



مجموعه اسپک در موتور OHV (میل سوپاپ زیر)
دارای تنظیم کننده هیدرولیکی (تاپیت هیدرولیکی غلتکی)



مجموعه اسپک غلتکی محرک دو سرعته (ارتفاع متغیر)
(OHV-OHC موتور)



مجموعه اسپک غلتکی دارای پیچ و مهره تنظیم
(OHC-OHV موتور)



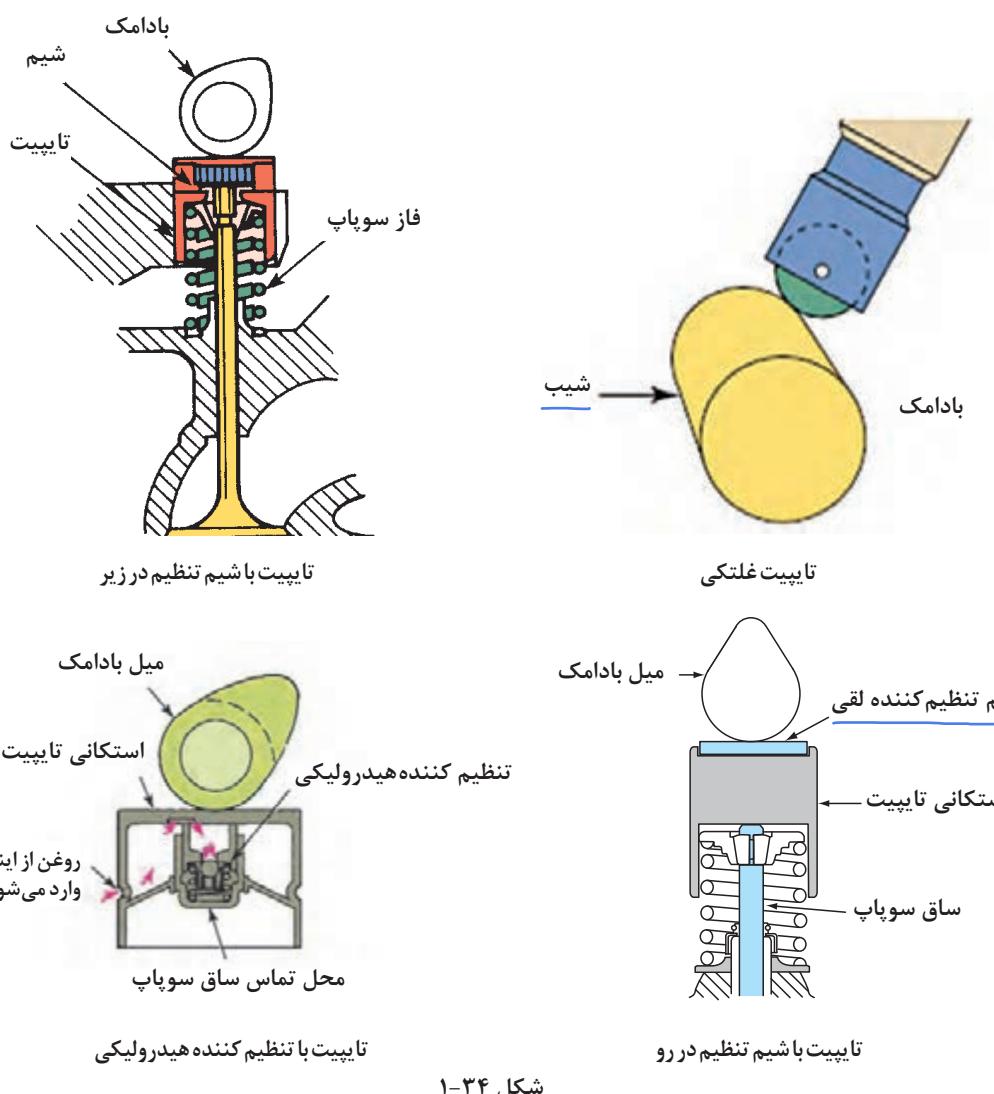
مجموعه اسپک های غلتکی در موتور OHV
دارای تنظیم کننده هیدرولیکی و یا تاقان رولبرینگی

ادامه شکل ۱-۳۳

تاپیت هسته‌محجّب وظیفه‌ای دارد؟

(تایپیت وظیفه انتقال نیروی اعمال شده از میل سوپاپ به سوپاپ را دارد، جنس تایپیت‌های ساده (استکانی) عموماً از چدن و در لایه‌های تحت تماس با بادامک میل سوپاپ چدن سفید دارای سختی زیاد و با عملیات ریخته‌گری، ماشین کاری و سپس سنگ زنی تولید می‌شوند، در موتورهای پر دور از تایپیت‌های غلتکی با جنس فولاد آبکاری شده استفاده می‌گردد.)

(امروزه در اغلب سرسیلندرها از تایپیت با تنظیم کننده هیدرولیک که نیاز به انجام فیلر گیری سوپاپ هاندارد، استفاده می‌شود) شکل ۱-۳۴ ارتباط انواع تایپیت با میل سوپاپ در طرح‌های مختلف را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۳۴

تفاوت تایپیت‌های با شیم زیر و رو چیست؟

بحث کلاسی



روش‌های عیب‌یابی و تعمیر اجزای سیستم محرک سوپاپ‌های سرسیلندر

قبل از بیان روش‌های عیب‌یابی و تعمیر اجزای محرک سرسیلندر یادآور می‌شویم اشکالاتی ذاتی در تولید قطعات نصب شده روی موتور و یا قطعات یدکی خریداری شده همواره باید مدنظر قرار گیرد چرا که ممکن است ظاهرًا عیوبی شناسایی و رفع شود ولی در مدت کوتاه مجدداً به دلیل عدم توجه به سایر قطعات و عوامل دیگر عیوب مجدداً ظاهر شود، به طور مثال: روغن ریزی به کرات از کاسه نمد انتهای میل سوپاپ در یک موتور خودرو مشاهده شده و نارضایتی مشتری را به همراه دارد - اگر تکنسین فقط به تعویض کاسه نمد اقدام کند چه بسا اشکالات میل سوپاپ در ناحیه تماس با کاسه نمد و یا عدم هم محوری محل نصب کاسه نمد با محور میل سوپاپ موجب بروز اشکال باشد و تارفع این عیوب‌های گفته شده هرگز نمی‌توان مشکل روغن ریزی را صرفاً با تعویض کاسه نمد حل نمود.

فکر کنید

عمر تسمه تایم موتوری کمتر از حد تعیین شده است، عوامل مرتبط با این عیوب چیست؟

ایله در پولی ما - لقی طول میل لنگ - هرایی در سیستم اسک مار میل سوپاپ



در این مرحله به معرفی شایع ترین عیوب اجزای سیستم محرک سوپاپ‌ها و نحوه رفع نقص آنها پرداخته می‌شود.

۱- فرسایش تسمه و چرخ تسمه تایم موتور

همان‌طور که در بخش سرویس سریع قطعات موتور در کتاب سرویس و نگهداری نسبت به اهمیت تسمه تایم گفته شد، کنترل و تعویض قبل از پاره شدن تسمه جهت جلوگیری از صدمات موتور بسیار مهم است، اگرچه در کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو طول عمر کاری تسمه تایم ذکر گردیده ولی لازم است در سرویس‌های دوره‌ای وضعیت ظاهری تسمه تایم بازدید و در صورت برخورد عیب اقدام به تعویض آن شود. شکل ۱-۳۵ ۱- علائم فرسایش و پاره شدن تسمه تایم را نشان می‌دهد.



تسمه تایم پاره شده



وجود ترک در محیط تسمه تایم نشانه نیاز به تعویض فوری تسمه است

شکل ۱-۳۵

مراحل انجام تعویض تسمه تایم مطابق روش ارائه شده در کتاب راهنمای تعمیرات موتور خودرو انجام می‌شود. اگرچه فرسایش و یا لنگی چرخ تسمه تایم به ندرت اتفاق می‌افتد ولی در صورت بروز این عیوب می‌باشد این قطعه تعویض گردد، مراحل تعویض چرخ تسمه مشابه تعویض تسمه تایم بوده و باید توجه نمود، هنگام باز کردن یا بستن پیچ اتصال چرخ تسمه، میل سوپاپ به وسیله ابزار مخصوص و یا آچار قفل کن ثابت نگهداشته شود) تصاویر شکل ۱-۳۵ تسمه تایم خورده شده را نشان می‌دهد و در شکل‌های ۱-۳۶ ۱- مراحل تعویض تسمه تایم نشان داده شده است.

کنترل لنگ چرخ تسمه (یول) چه منگام لازم است؟ و به گفته اینبار انجام می‌رود؟

(تطبیق قطر داخلی محل نصب چرخ تسمه با قطر میل سوپاپ بسیار مهم و در صورت عدم انتباط وجود لقی بین چرخ تسمه با میل سوپاپ، هنگام نصب احتمال لنگ دار بسته شدن بسیار زیاد است لذا پس از نصب، کنترل لنگی چرخ تسمه به وسیله ساعت اندازه گیری همواره توصیه می‌شود.)

تذکر



برای جلوگیری از برخورد پیستون با سوپاپ مادرهگام کنترل لنگ چرخ تسمه چگار باید کرد؟

<جهت کنترل لنگی چرخ تسمه میل سوپاپ، باید میل سوپاپ را روی موتور چرخاند، برای جلوگیری از برخورد سوپاپها به سر پیستون‌ها لازم است کلیه پیستون‌ها در وسط کورس سیلندر قرار گیرند و جهت حذف فشار کمپرس سیلندرها شمع ها باز شوند.(در برخی از موتورها علامت تایم میل لنگ در شرایط گفته شده قرار دارد).>

تذکر مهم



آیا علامت تایم میل لنگ و میل سوپاپ نسبت به وضعیت قرار گیری پیستون‌ها دارای مفهوم خاصی است؟

فکر کنید



خوردگی چرخ تسمه



مراحل باز کردن چرخ تسمه

شکل ۱-۳۶

چگونه می‌توان خارج از مرکز بودن چرخ تسمه تایم روی موتور را کنترل نمود؟

نهایت سمت اندازه گیری

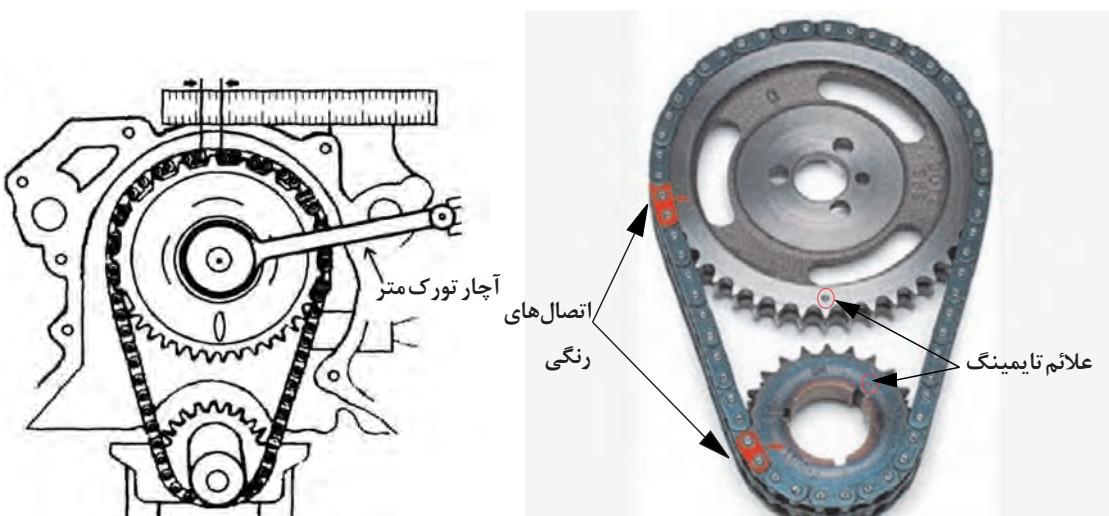


بحث کلاسی



۲- فرسایش زنجیر و چرخ زنجیر
برای کنترل و تشخیص فرسایش زنجیر و چرخ زنجیر تایم موتور، مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور مراجعه کنید. **علت خوردگی زنجیر و چرخ زنجیر چیست؟**

(خوردگی زنجیر و چرخ زنجیر یکی از عیوب شایع پس از کارکرد طولانی و یا نقص روغن کاری در این گونه مکانیزم است، مطابق دستورالعمل تعمیرات پس از اندازه‌گیری طول زنجیر یا مقدار خلاصی که سیستم زنجیر سفت کن (در سیستم روغن کاری عملکرد آن تشریح می‌شود) قادر به کنترل خلاصی آن نیست، باید زنجیر و چرخ زنجیر را تعویض کرد) شکل ۱-۳۷ و ۱-۳۸ برخی از روش‌های کنترل خلاصی و خوردگی مکانیزم زنجیر و چرخ زنجیر نمایش داده می‌شود.

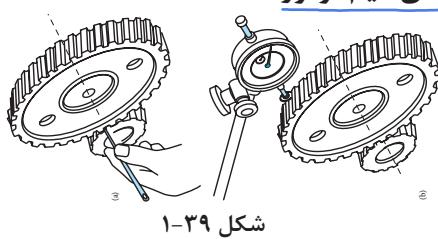


شکل ۱-۳۸

فیلم



نمایش فیلم نحوه کنترل خوردگی، پیاده‌سازی و نصب چرخ زنجیر و زنجیر تایم

عمل خوردگی و ضرایب چرخ دنده‌های تایمیگ موتور چیست؟

شکل ۱-۳۹

۳- فرسایش چرخ دنده موتور و میل لنگ سوپاپ (چرخ دنده‌های تایم موتور)

(در اثر کار کرد زیاد یا عیب در سیستم روغن کاری، خوردگی در دنده‌های چرخ دنده‌های تایم موتور ایجاد می‌شود که می‌توان با فیلر و یا ساعت اندازه‌گیر لقی میزان فرسایش دنده‌های نواحی مختلف را کنترل نموده و در صورت ازدیاد فرسایش مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات، چرخ دنده‌ها تعویض شوند).

همچو: در شکل ۱-۳۹ نحوه کنترل لقی چرخ دنده‌های تایم با استفاده از ساعت اندازه‌گیر و فیلرنشان داده می‌شود.

چه هنگام تعداد چرخ دنده‌های تایم موتور از بُر جفت بُر است؟

(در موتور خودروهای امروزی که از چرخ دنده جهت انتقال حرکت از میل لنگ به میل سوپاپ استفاده می‌شود عموماً به علت فاصله زیاد میل لنگ و میل سوپاپ بیش از یک جفت چرخ دنده استفاده می‌شود، جهت کنترل لقی مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات عمل کنید).

تذکر



در خصوص دلایل لقی متفاوت در مکان‌های مختلف چرخ دنده میل لنگ و میل سوپاپ با هم کلاسی‌های خود تبادل نظر کنید.

بحث کلاسی

**کاربرد سنسور موقعیت میل سوپاپ در خودروهای امروزی چیست؟**

(در خودروهای جدید که میل سوپاپ یا میل سوپاپ‌های دارای سنسور موقعیت می‌باشند در صورت تایم غلط هر یک از میل سوپاپ‌ها چراغ چک موتور روشن شده و یا کد خط‌دادهای مانیتور عیب یاب نمایش داده می‌شود که باید نسبت به رفع عیب آن اقدام کرد).

تذکر

**۴- تعمیرات مکانیزم تایمینگ متغیر سوپاپ‌ها (VVT) (Variable-Valve-Timing)**

(مهم‌ترین روش عیوب یابی این مکانیزم توسط دستگاه عیوب یاب صورت می‌پذیرد، نقص در عملکرد این سیستم مشابه تنظیم نبودن تایمینگ سوپاپ موتور می‌باشد که علائم آن لرزش، کاهش قدرت، گرمای غیرعادی، ازدیاد مصرف سوخت موتور و آلایندگی گازهای خروجی خواهد بود).

فیلم



نمایش فیلم عیوب یابی، باز کردن و تعمیر سیستم VVT موتور EF7

سیستم تایمینگ متغیر VVT چیست؟

به طور کلی عیوب سیستم تایمینگ متغیر VVT از هر نوع که باشند به سه بخش عمده تقسیم می‌شوند:

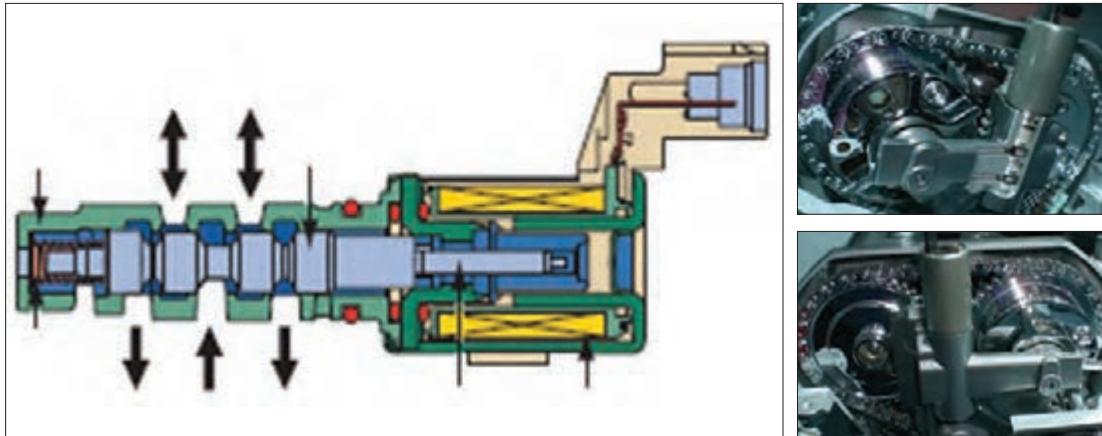
۱- اشکالات الکتریکی مانند عملکرد ECU، مدار اتصال ECU به شیر برقی و عملکرد شیر برقی.

۲- اشکالات مکانیزم هیدرولیک مانند مدار ارسال روغن به شیر برقی، مدارهای ارسال روغن به چرخ تسمه یا

چرخ زنجیر، مدارهای هیدرولیک داخل چرخ تسمه یا چرخ زنجیر.

۳ اشکالات مکانیکی مانند قفل شدن قطعات، شکستگی و جدایش قطعات و ضعیف شدن فرهای مکانیزم که با توجه به دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور اقدام به عیب یابی، پیاده سازی و تعمیر سیستم می شود.

شکل ۱-۴۰ موقعیت نصب و عملکرد شیربرقی آدوانسرا نشان می دهد.



شکل ۱-۴۰

تذکر



(یکی از روش های ساده جهت بررسی نداشتن نشتی سیستم هیدرولیک، کنترل میزان لقی و آزادگردی بین چرخ تسمه و میل سوپاپ پس از باز کردن تسمه یا زنجیر تایم است.)

تذکر



(شیربرقی VVT نحوه عملکرد آن تأثیر بسیار زیادی در عملکرد مناسب VVT دارد. این شیر به روش فرکانسی کنترل می شود. بنابراین عیوب مکانیکی شیر و فرامین نامناسب صادر شده از واحد کنترل می تواند باعث بروز خطای عملکردی این شیر و نهایتاً VVT شود.)

تذکر



ت شیربرقی سیستم VVT در حالت توقف بهتر است با در مالت زیر بار بودن موتور چرا؟
(با توجه به برنامه طراحی شده در ECU جهت فرماندهی به شیربرقی VVT، در حالت توقف خودرو و بدون بار بودن موتور، امکان تست دقیق حاصل نمی شود، لذا نصب دستگاه عیب یاب در شرایط حرکت و تحت بار بودن خودرو و بررسی موقعیت میل سوپاپ مطابق دستورالعمل ارائه شده خودرو ساز مناسب تر برای روش عیب یابی سیستم است.)

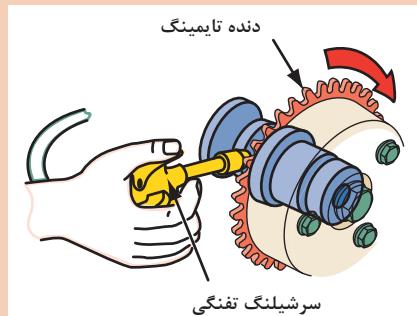
تذکر



(غالباً در مدار هیدرولیک سیستم VVT، فیلتر مستقل جهت جلوگیری از ورود ناخالصی به شیر کنترل تعییه شده که در زمان های تعیین شده می باشد سرویس شود)

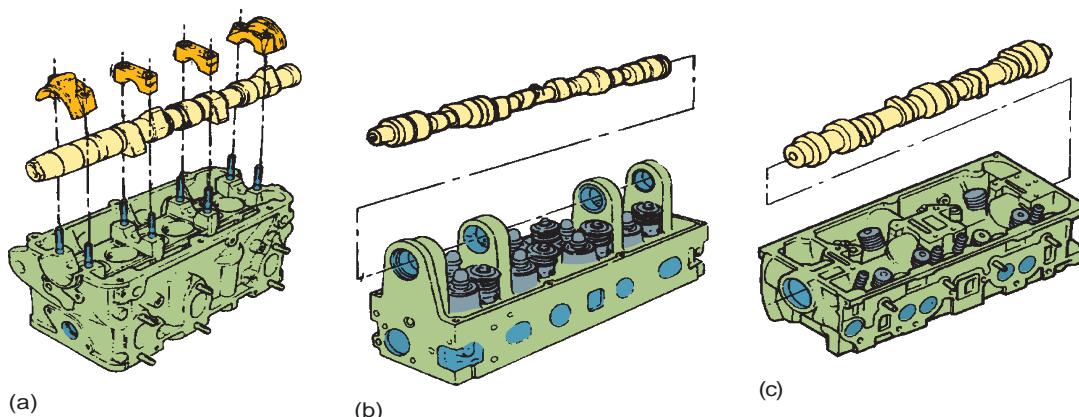


شکل ۱-۴۱ روش کنترل عملکرد و نشتی مدار روغن مدار چرخ تسمه یا چرخ زنجیر سیستم VVT به وسیله فشار رانشان می دهد، در خصوص نتایج حاصله با هم کلاسی های خود بحث و تبادل نظر کنید.



شکل ۱-۴۱

۵- تعمیرات میل سوپاپ
 جهت بررسی دقیق و تعویض میل سوپاپ نیاز به باز کردن آن از روی سرسیلندر می باشد، لذا باید مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات اقدام نمود و به طور کلی رعایت نکات زیر در حین باز و بستن اجزای سرسیلندر کاملاً ضروری است. شکل ۱-۴۲ (a,b,c) انواع استقرار میل سوپاپ در سرسیلندرهای مختلف را نشان می دهد.



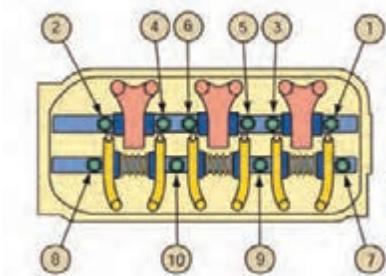
شکل ۱-۴۲

نکات ضروری صفت‌گیری میل سیلندر هیست؟

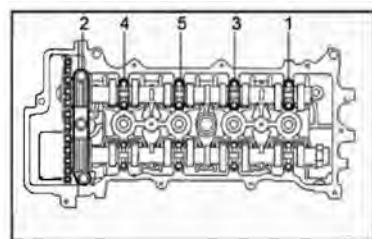
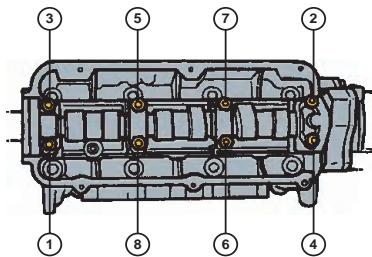
۱ سرد بودن موتور: (جهت باز کردن پیچ و مهره اتصالات قطعات نصب شده روی موتور حتماً باید به دمای موتور توجه نمود که کاملاً سرد (مطابق دمای محیط) باشد اگر در صورت گرم بودن موتور اقدام به باز کردن اتصالات شود، پیچیدگی و تاب در قطعات، خصوصاً قطعات آلومینیومی حتمی و در زمان نصب، اشکالات متعددی از قبیل عدم انطباق و نشتی بین قطعات ظاهر می شود).

۲ باز کردن مرحله ای پیچ ها، از خارجی ترین نقطه به داخل: (در قطعاتی مانند در پوش سوپاپ ها، یاتاقان های میل سوپاپ، مجموعه نگهدارنده اسپک ها، سرسیلندر و سایر قطعات نسبتاً بزرگ موتور جهت جلوگیری از تاییدگی باید این رویه مطابق دستورالعمل کتاب تعمیرات رعایت شود. شکل ۱-۴۳ چند نمونه از نحوه باز کردن پیچ های اتصالات اجزای سرسیلندر را نشان می دهد).

ترمیب باز کردن پیچ های قطعات بلند
مثل یاتاقان میل سوپاپ و پیچ های نگهدارنده
میل اسپک :



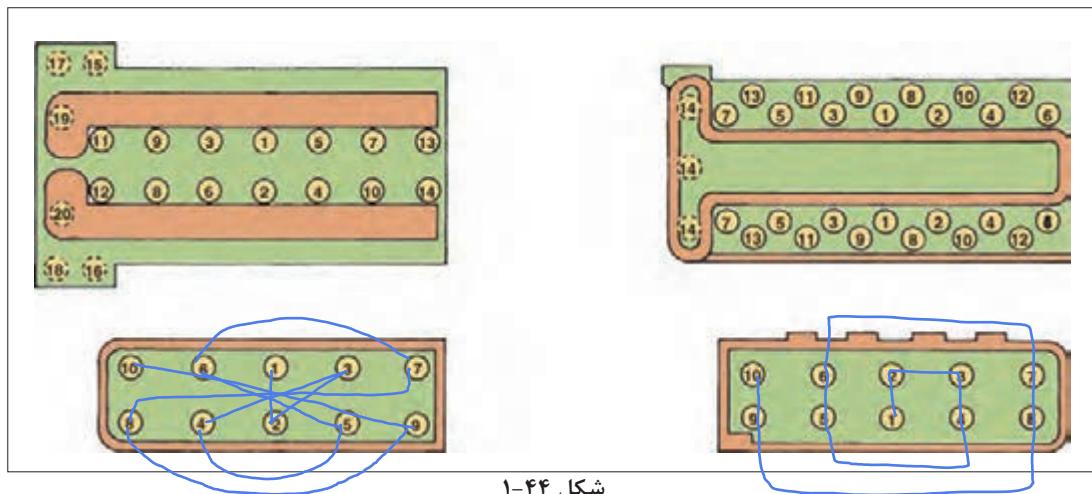
باز کردن پیچ های نگهدارنده
میل اسپک



باز کردن پیچ های یاتاقان های میل سوپاپ
(تک میل سوپاپ و دو میل سوپاپ)

شکل ۱-۴۳

۱-۴۳ بستن مرحله‌ای پیچ‌ها از داخل به خارج: (جهت انطباق بهتر و جلوگیری از تابیدگی قطعات با ابعاد زیاد باید روند بستن پیچ یا مهره اتصال از داخل به خارج مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات صورت پذیرد) شکل ۱-۴۴ چند نمونه از نحوه بستن پیچ‌های اتصالات اجزای سرسیلندر را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۴۴

نمایش فیلم باز کردن و بستن میل سوپاپ

فیلم



پس از باز کردن میل سوپاپ، عیب یابی و تعمیرات آن شامل موارد ذیل می شود.

۱-۵ خوردگی بادامک های میل سوپاپ همراه

(خوردگی بادامک ها که عمدتاً با صدای غیرعادی از مکانیزم حرکتی سوپاپ ها توأم بوده و با اندازه گیری و مشاهده بادامک ها قابل شناسایی می باشد. شکل ۱-۴۵ خوردگی بادامک های میل سوپاپ را نشان می دهد.)



شکل ۱-۴۵

(در اثر بروز معایبی مانند نرسیدن روغن به میل سوپاپ، اشکالات در ساخت، ازدیاد نیروی فنر سوپاپ ها و یا کارکرد زیاد، فرسایش در بادامک ها ایجاد می شود، در صورت غیریکنواختی ارتفاع بادامک ها علاوه بر کاهش توان، بالانس قدرت بهم خوردگی، لرزش در موتور ایجاد می شود و جهت رفع نقص باید میل سوپاپ تعویض گردد.) ضرایش بادامک های میل سوپاپ به دلایلی دارد چه لایاتی را به همراه دارد؟

(ارتفاع بادامک های میل سوپاپ را می توان روی سرسیلندر به صورت مستقیم و یا غیرمستقیم اندازه گیری نمود. شکل ۱-۴۶ اندازه گیری بادامک میل سوپاپ را نشان می دهد.)

فکر کنید



منظور از اندازه گیری غیرمستقیم ارتفاع بادامک های میل سوپاپ چیست؟



اندازه گیری ارتفاع بادامک
پس از باز کردن میل سوپاپ



شکل ۱-۴۶

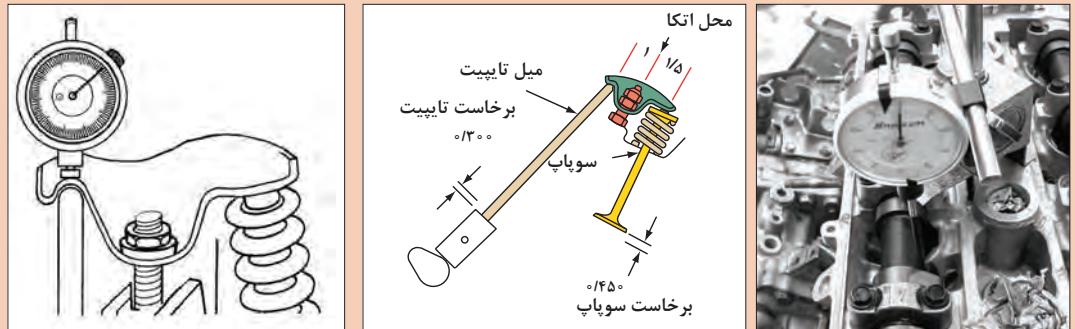


اندازه گیری مستقیم ارتفاع بادامک ها توسط ساعت اندازه گیر مخصوص روی سرسیلندر

بحث کلاسی



در صورت عدم دسترسی به میل سوپاپ (در موتور OHV)، اندازه گیری غیر مستقیم ارتفاع بادامک‌ها (ارتفاع بازشدن سوپاپ‌ها) روی سر سیلندر چگونه است؟

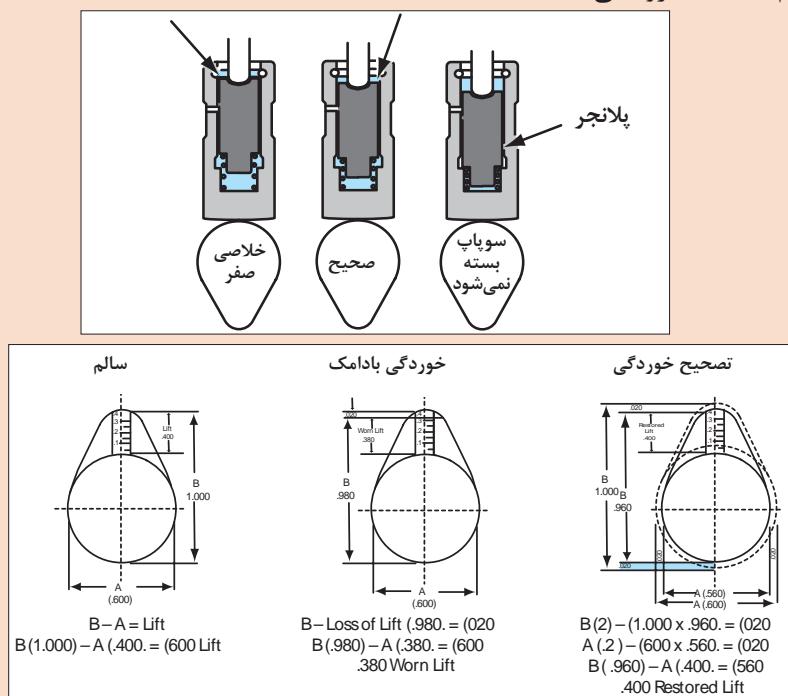


شکل ۱-۴۷

فکر کنید



تصاویر زیر چه مفهومی را بیان می‌نمایند؟ (اصلاح خوردگی بادامک و ارتباط خوردگی بادامک با عملکرد تایپیت با تنظیم کننده هیدرولیکی)



شکل ۱-۴۸

۲-۵-تاب (Cylindricity) و لنگی (Runout)

فیلم



مشاهده فیلم کنترل‌های تاب و لنگی میل سوپاپ

تاب و لند میل سوپاپ به هم مhalten است در حیگونه اندازه لیرس می شوند؟

برای بررسی تاب (خارج از مرکزی طول محور) و لنگی (خارج از مرکزی برخی محورها یا بادامک‌ها) پس از باز کردن میل سوپاپ مطابق شکل توسط پایه دومرغک یا **V بلوك**، صفحه صافی، ساعت اندازه‌گیر، و کولیس پایه‌دار اندازه‌گیری می‌شود. در صورت وجود تاب و لنگی میل سوپاپ معاویی از قبیل فرسایش شدید یا تاقان‌های میل سوپاپ روی سرسیلندر، اختلاف انرژی موتور به علت گردش سخت میل سوپاپ و اختلاف ارتفاع بلند شدن سوپاپ‌های موتور، برهمن خوردن بالانس قدرت سیلندرهای موتور، روغن ریزی از کاسه نمد میل سوپاپ و ... ظاهر می‌شود و جهت رفع عیب، میل سوپاپ باید تعویض گردد (شکل ۱-۴۹) نحوه اندازه‌گیری تاب میل سوپاپ را نشان می‌دهد.

«صورت تاب و لند بودن میل سوپاپ به مثلاًتر ایجاد می‌شود ۱ و ۲ و ... ۵»

تذکر



(تاب میل سوپاپ می‌تواند در اثر پاره شدن تسمه تایم، برخورد سوپاپ به سر پیستون و نهایت اعمال نیروی زیاد به میل سوپاپ ایجاد گردد و عموماً لنگی محورها یا بادامک‌ها در فرایند تولید میل سوپاپ ایجاد می‌گردد.)

تذکر

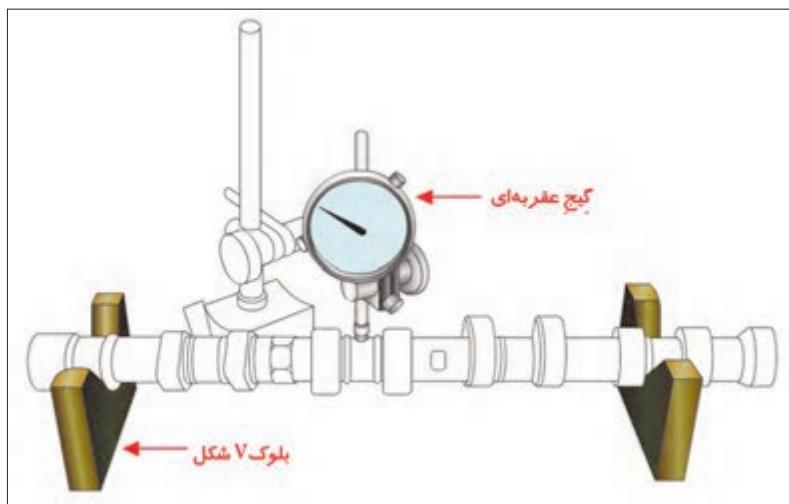


(روش کنترل تعمیرگاهی تاب میل سوپاپ در هنگام نصب روی سرسیلندر انجام شده و روش کنترل لنگی بادامک‌ها با اندازه‌گیری ارتفاع باز شدن سوپاپ‌ها صورت می‌پذیرد. (روش انجام آزمایش تاب میل سوپاپ در آموزش‌های بعدی ارائه می‌شود) با مشاهده تاب و یا لنگی، میل سوپاپ باید تعویض شود.)

بررسی تاییدگی میل سوپاپ

- الف- میل سوپاپ را بر روی **V بلوك** و بر روی سطح صاف قرار دهید.
- ب- پس از نصب **صفحه اندازه گیر** (پیچ تنظیم) در مرکز میله، آن را روی عدد صفر تنظیم کنید.
- پ- میل سوپاپ را یک دور بچرخانید.
- ت- گیج را در حال چرخاندن میل سوپاپ بخوانید.
- ث- میزان تاییدگی باید یک دوم دامنه نوسان (ارتعاش) باشد.

ساعت اندازه لیر



شکل ۱-۴۹

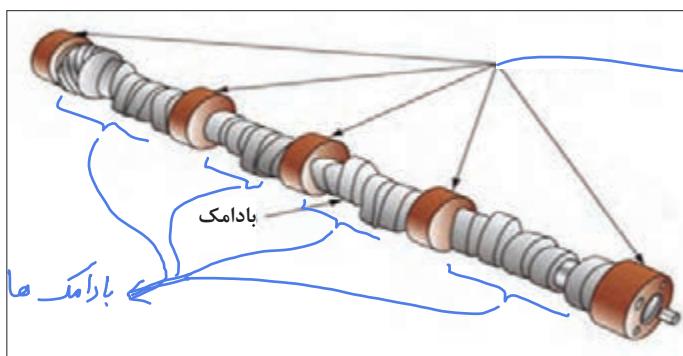
اندازه گیری میزان تاییدگی میل سوپاپ



پاسخ:	سؤال:
	آیا با اندازه‌گیری قطر محورها یا ارتفاع بادامک‌هایی توان به لنگی آنها پی برد؟
	روش کنترل لنگی محورها و بادامک‌های میل سوپاپ چگونه است؟
	لنگی در محور میل سوپاپ، محل نصب چرخ تسممه تایم چه تأثیری در کاهش عمر تسممه تایم دارد؟

۳-۵- فرسایش و مغایرت در قطر محورها (محل نشست یاتاقان‌ها، کاسه‌نمدها، سنسور و چرخ تسممه یا چرخ زنجیر)

پس از باز کردن میل سوپاپ، اندازه‌گیری قطر محورها از اهمیت زیادی برخوردار است چرا که به طور مثال با کوچک شدن قطر، خوردگی وجود خط و خشن محور محل نشست یاتاقان‌ها، با افت شدید فشار روغن سرسیلندر موواجه و چنانچه از تایپیت‌های هیدرولیکی استفاده شده باشد عملکرد موتور دچار مخاطره می‌شود. عیوبی مانند: دیر روشن شدن، ایجاد صدا در تایپیت‌ها، افت قدرت موتور و... جهت رفع نقص، میل سوپاپ باید تعویض شود^{شکل ۱-۵۰}. شکل ۱-۵۰ محل و نحوه اندازه‌گیری قطر محورهای میل سوپاپ را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۵۰

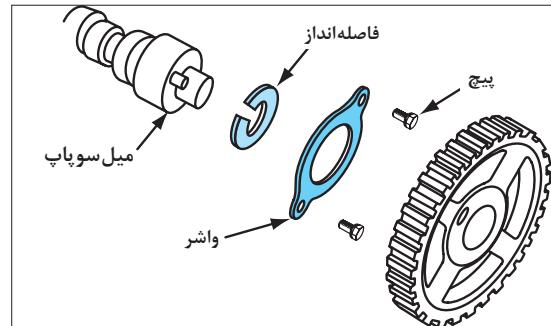


تأثیرات کاهش قطر محل استقرار کاسه نمد، سنسور و چرخ تسمه یا چرخ زنجیر میل سوپاپ چیست؟

۴-۵- مغایرت ابعادی در محل نشیمنگاه سنسور و لقی طولی میل سوپاپ

در برخی از میل سوپاپ‌ها محل نصب سنسور در انتهای میل سوپاپ روی بدن سرسیلندر قرار دارد لذا اهمیت طول میل سوپاپ در این ناحیه بسیار مهم است، اگرچه خوردگی در این ناحیه وجود ندارد ولی خطای تولید طول میل سوپاپ می‌تواند اشکالاتی ایجاد کند، چنانچه میل سوپاپ به هر دلیلی باید تعویض گردد، روی میل سوپاپ یدک باید کنترل فوق انجام تا از مشکلات بعدی جلوگیری شود.

در هر سرسیلندر، روشی جهت کنترل حرکت طولی (لقی طولی) میل سوپاپ وجود دارد که باید با استفاده از ساعت لقی سنج اندازه گیری و در صورت مشاهده مغایرت، اصلاحات لازم متناسب با دستور العمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور انجام شود.
شکل ۱-۵۱ نحوه اندازه گیری طول و کنترل لقی میل سوپاپ به وسیله تغییر ضخامت واشر فاصله پرکن را نشان می‌دهد.



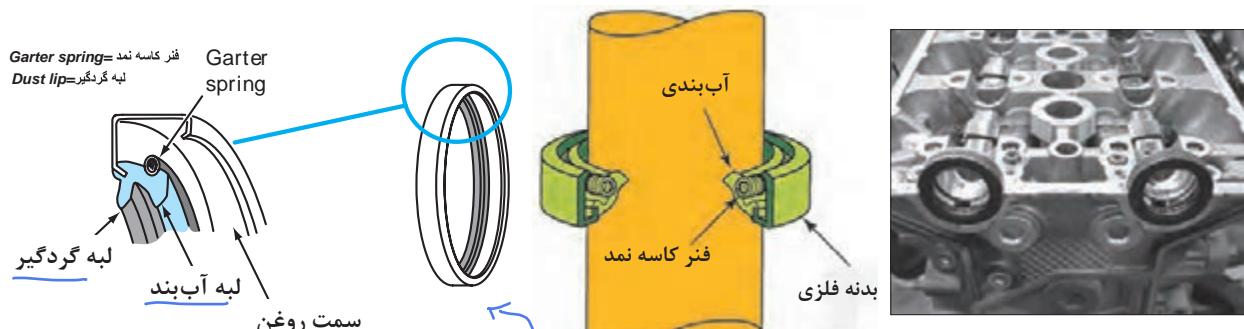
نحوه اعمال پولی به میل سوپاپ شکل ۱-۵۱ نحوه اندازه گیری لقی با سارت لقی سنج



با مراجعه به تعمیر کاران مجبوب درخصوص سرسیلندرهایی که سنسور موقعیت در انتهای طول میل سوپاپ قرار دارد، چنانچه فاصله طولی سنسور از شاخص میل سوپاپ زیادتر از حد مجاز باشد، راهکار اصلاحی را پژوهش کنید.

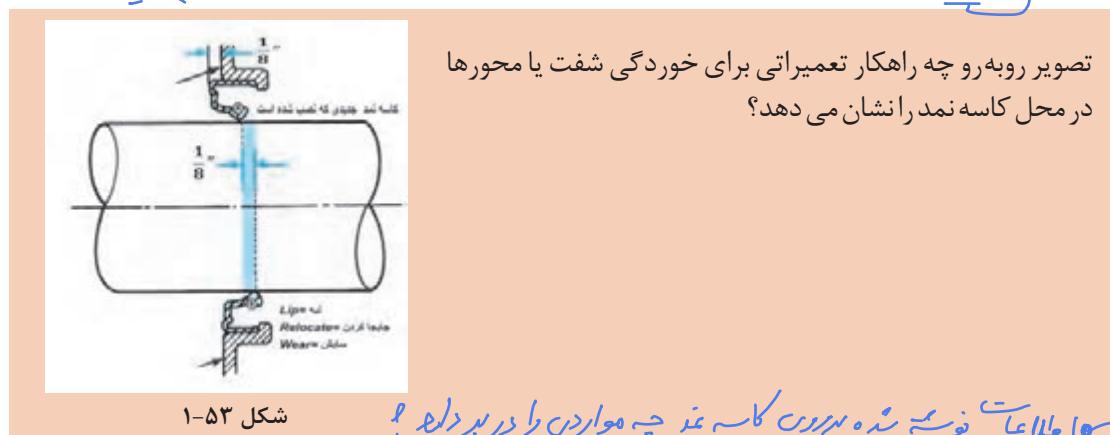
۵-۵- تعویض و نصب کاسه نمد یا اورینگ‌های آب بندی ۱- نمد چیت و چه کاربردی دارد؟

برای جلوگیری از خروج روغن از اطراف شفت‌های در حال دوران و یا دارای حرکت خطی، بین شفت و محفظه کاسه نمد قرار می‌گیرد، در مکانیزم‌های مختلف خودرو استفاده از کاسه نمد را مشاهده خواهید نمود، لذا داشتن اطلاعات کاربری این قطعه ضروری است. شکل ۱-۵۲ نمونه‌هایی از کاسه نمد را نشان می‌دهد.



اجزای کاسه نسرا نام بده و طایفه هری را روح دهد؟
شکل ۱-۵۲

← (ساختمان کاسه نمدها تشکیل شده از ورق فولادی به عنوان نشیمنگاه که روی آن در قالب با فرم های خاص، لاستیک مخصوص مناسب با شرایط کاری (نوع مواد در تماس، حرارت، فشار و...) تزریق و شکل دهی می شوند، عموماً در پشت ناحیه لبه تماس کاسه نمده با شفت یا محور جهت چسبندگی و آب بندی بهتر از فنر کششی استفاده می شود) اگرچه لاستیک کاسه نمده از تراز شفت های فولادی می باشند ولی به مرور کار کرد فرم تیز لبه کاسه نمده وجود فر پشت آن موجب خوردگی شفت یا محورها می شوند که می بایست در فرایند تعمیر به این موضوع توجه شود) بعوهی فرایین و خوردگی شفت یا محور عفالی به وسیله کاسه نمده را روح دهد؟



بحث کلاسی



تصویر رویه رو چه راهکار تعمیراتی برای خوردگی شفت یا محورها در محل کاسه نمده نشان می دهد؟

← (عومماً بر روی کاسه نمدها مشخصات فنی مربوط به قطر خارجی (قطر محل نصب)، قطر داخلی (قطر شفت یا محور)، عرض (عرض پایه تالیه تیز روغن گیر) و استاندارد جنس (مرتبه شرایط کاری) ثبت می شوند و هنگام تعویض توجه به آنها بسیار مهم است.)

تذکر



(بر حسب شرایط کاری کاسه نمدها شکل لبه های آب بندی آنها متفاوت می باشد.) (ص ۱۴)

بحث کلاسی



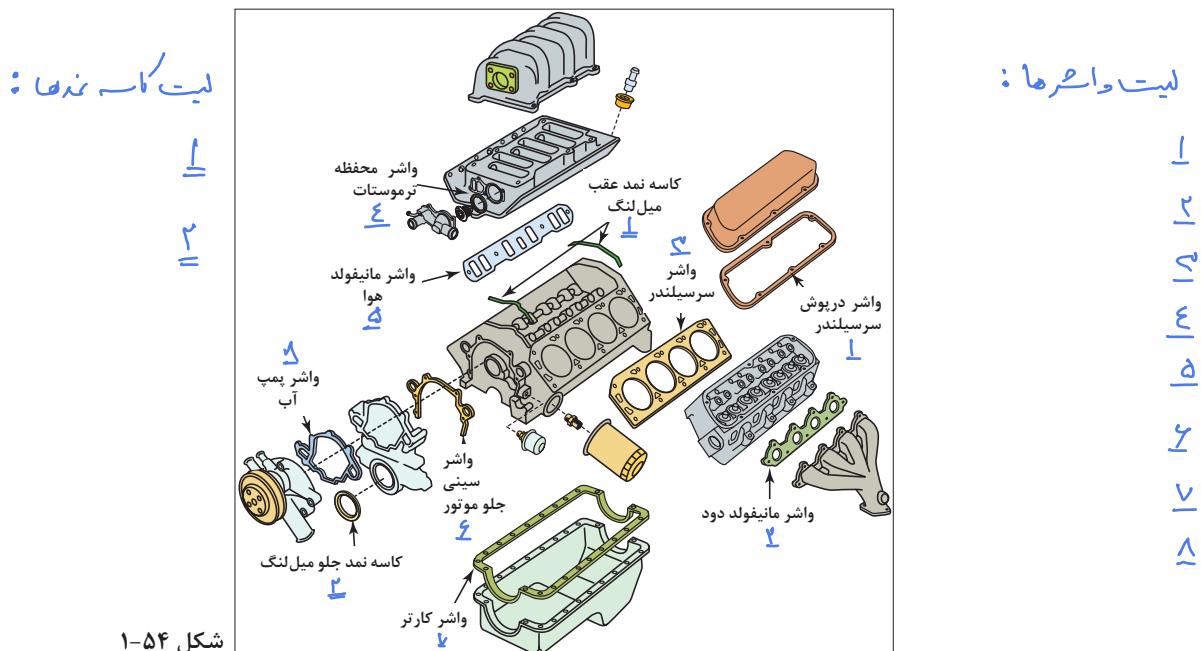
بعضی و قوی تر کردن نیروی فنر کاسه نمدها از حد استاندارد چه مشکلاتی ایجاد می شود؟

نیافت اور پیگ و کاس نز
 اور پیگ \leftarrow آب بندی ٹفت یا محور ثابت یا کم حرکت
 کاس نز ہے آب بندی ٹفت یا محور با تحرک زیاد

تعمیر سر سیلندر

اور سنگ چیت و ٹی کاربیدس دارا ہے

در مواردی جهت ایجاد فضای آب بند قطعات دوار بدون حرکت یا کم حرکت از لاستیک با مقاطع و ابعاد مختلف به نام اورینگ استفاده می شود، جنس آنها مانند کاسه نمد تابع محیط و شرایط کاری است و هرگز نبایستی از اورینگ های ناشناخته استفاده شود. در فرایند تعمیر می باشد کلیه اورینگ های مورد استفاده در مجموعه سرسیلندر مطابق دستور العمل تعمیرات تعویض شوند) شکل ۱-۵۴ ۱۰ انواع واشر، کاسه نمد و اورینگ مورد استفاده در موتور خودرو را نشان می دهد.



نماینده این کار می‌توان انجام داد؟

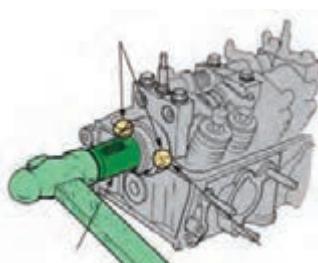
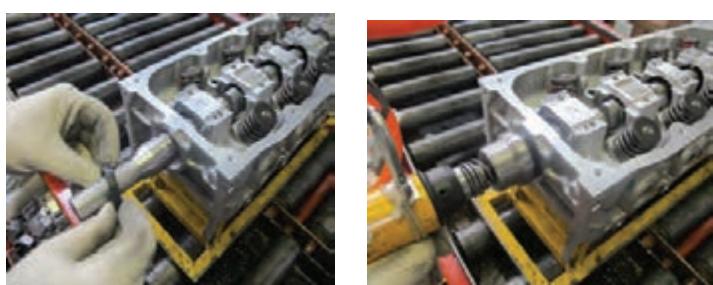
(عموماً جهت سهولت در نصب اورینگ روی قطعات و جلوگیری از صدمه به اورینگ، آغشته کردن قطعه یا اورینگ به روان‌ساز مجاز، در دستور العمل تعمیرات توصیه شده است.)

هنگام نصب او، بنگ هادر، مجا خود را بحث آنها مم باست حل و بگیری شود.

نکته

1

(غالباً در جلوی میل سوپاپ‌ها جهت جلوگیری از خروج روغن موتو^ر به قسمت تسمه تایم از کاسه نمد استفاده می‌شود و جهت نصب آن باید مطابق دستورالعمل کتاب تعمیرات با استفاده از ابزار مخصوص و چسب‌های مکمل اعلام شده عملاً نمود.)^{۱-۵۵} سکا، و به نصب کاسه نمد می‌باشد، انشان می‌دهد.



شکل ۱-۵۵ نحوه تعویض کاسه نمد میل سوپاپ با استفاده از ابزار مخصوص

مشکل: در صورت خرابی گلام کام مسدود روند نمایند و بررسی تمهیل گام هر ریزد؟

۶- تعمیرات مجموعه اسپک‌ها

با توجه به تنوع مجموعه اسپک‌ها، بررسی عیوب آنها نیز متفاوت است، در اینجا به بررسی شایع‌ترین عیوب مجموعه اسپک موجود در متداول‌ترین موتور خودروهای موجود در کشور پرداخته می‌شود.^{(عموماً بررسی مجموعه اسپک‌ها پس از باز شدن از روی سرسیلندر صورت می‌پذیرد)، لذا به کارگیری دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات مربوط به موتور جهت باز کردن و بستن مجموعه اسپک‌ها ضروری است.}

تذکر



اگرچه تنوع زیادی در مجموعه اسپک‌ها وجود دارد ولی عموماً روند باز کردن آنها از روی سرسیلندر مشابه فرایند باز کردن میل سوپاپ است، یعنی باز کردن مرحله‌ای پیچ‌های نگهدارنده میل اسپک‌ها از خارج به داخل می‌باشد، شایان ذکر است در برخی از موتورها ابتدا مجموعه اسپک‌ها باز می‌شود و سپس امکان دستیابی به میل سوپاپ وجود خواهد داشت.

فیلم



نمایش فیلم باز کردن، بررسی و بستن مجموعه اسپک‌ها

به طور کلی عیب یابی و تعمیرات مجموعه اسپک‌ها شامل مواردی از قبیل:

خوردگی سراسبک به چه علت پیدا می‌کند و چه مکلااتی را به همراه دارد؟ راه حل چیست؟

۱-۶- فرسایش سراسبک در ناحیه تماس با سوپاپ: در اغلب اسپک‌های اثر کارکرد خوردگی سراسبک مشاهده می‌شود، این خوردگی (فرورفتگی) موجب ایجاد صدا، اختلال در تنظیم فیلر سوپاپ‌ها خواهد شد، روش مناسب تعمیر، تعویض اسپک می‌باشد ولی در موقع اضطرار می‌توان با سایش یا سنگ زنی، مطابق فرم سراسبک، خوردگی غیر یکنواخت را برطرف نمود تا در تنظیم فیلر سوپاپ‌ها ایرادی ایجاد نشود.^{(شکل ۱-۵۶ خوردگی منحنی سراسبک و نحوه اصلاح آن را نشان می‌دهد).}



→ خوردگی منحنی سراسبک → مهم

منحنی اصلاح شده سراسبک
(Profile of a Line)
نماد در نقشه

شکل ۱-۵۶

به چه دلیل در پیش از اسپک ما از غلتک استفاده نمود؟

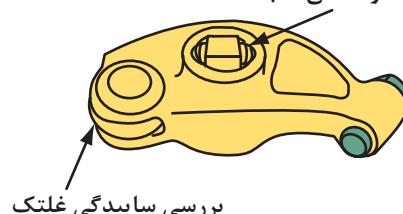
۶-۲- فرسایش غلتک یا شکستگی اسپک‌ها: استفاده از غلتک جهت کاهش اصطکاک اسپک و میل سوپاپ بوده^{۱۰} و اگرچه طول عمر غلتک اسپک‌ها نسبتاً زیاد می‌باشد ولی خوردگی یا فرسایش خصوصاً در زمان نقص روغن کاری اجتناب ناپذیر است، ایجاد صدای مکانیزم حرکتی سوپاپ‌ها یکی از نشانه‌های این عیب می‌باشد و جهت رفع این عیب می‌توان مجموعه غلتک و یا اسپک را تعویض نمود^{۱۱} شکل ۱-۵۷ نواحی بررسی اسپک را نشان می‌دهد.

چه منظمه غلتک سراسبک دهار خوردگی نمود؟ ← نفع روغن کاری

خوردگی غلتک سراسبک چه مکانات را ایجاد می‌کند؟ ← ایجاد صدای

خوردگی غلتک سراسبک چگونه رفع نمود؟ ← تعریف کامل

اندازه‌گیری قطر داخلی اسپک



شکستگی اسپک

بازدید و بررسی خوردگی و لقی غلتک

شکل ۱-۵۷

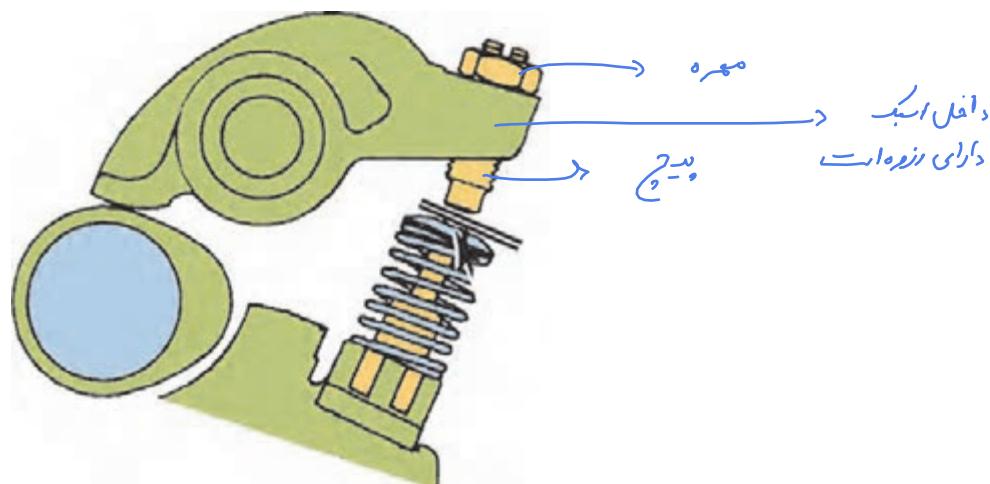
غلتک خرابی پیچ و مهره تنظیم فیلر می‌باشد این چن هیلونه رنگ نمود؟

۶-۳- هرزشدن پیچ و مهره تنظیم فیلر: در اسپک‌هایی که دارای پیچ و مهره تنظیم فیلر می‌باشند به علت نوسان نیروی اعمال شده، احتمال خرابی آنها بسیار زیاد است لذا توصیه می‌شود در دوره‌های فیلر گیری نسبت به تعویض موارد معیوب اقدام شود^{۱۲}. شکل ۱-۵۸ اسپک دارای پیچ و مهره تنظیم خلاصی سوپاپ را نشان می‌دهد.

نکته



(در صورت هرزشدن رزووه‌های محل نصب پیچ هاروی اسپک باید اسپک تعویض شود.)



شکل ۱-۵۸ اسپک دارای پیچ و مهره تنظیم

تر → روانکاری هیدرور دینا میک (به وسیله خلیم رونن)

انفع روانکاری
خندک ← لغزشی → یاتاقان های فلزی هست

بال برینگ → غلتک
غلتک ← ساهمه کروز
غلتک ← ساهمه سوزنی (غلتنی)

یاتاقان میل اسبک به کلام تمت لفته می شود؟ په هنگام دهار فرایس آن چه مثلاً ترا ایجاد نمی شود؟

۶-۴- افزایش قطر داخلی محل نصب اسبک به میل اسبک (یاتاقان اسبک): به علت سرعت حرکت و اعمال نیروی زیاد در ناحیه تکیه گاه اسبک به میل اسبک خصوصاً در شرایط بروز ایراد در روغن رسانی به این یاتاقان، خوردگی زیاد، ایجاد شده و علاوه بر اختلال در تنظیم فیلر و ایجاد صادر مکانیزم حرکتی سوپاپ ها، به علت افت فشار در مدار روغن کاری سرسیلندر خصوصاً در موقعیت که از تایپیت های هیدرولیکی در مجموعه اسبک ها استفاده شده باشد، ایراداتی که قبل اشاره شد ظاهر، وجهت رفع نقص می باشد اسبک یا اسبک هامراه با میل اسبک تعویض شوند) شکل ۱-۵۹ کنترل قطر داخلی و شیوه کاهش اصطکاک در محل یاتاقان اسبک به میل اسبک رانشان می دهد.

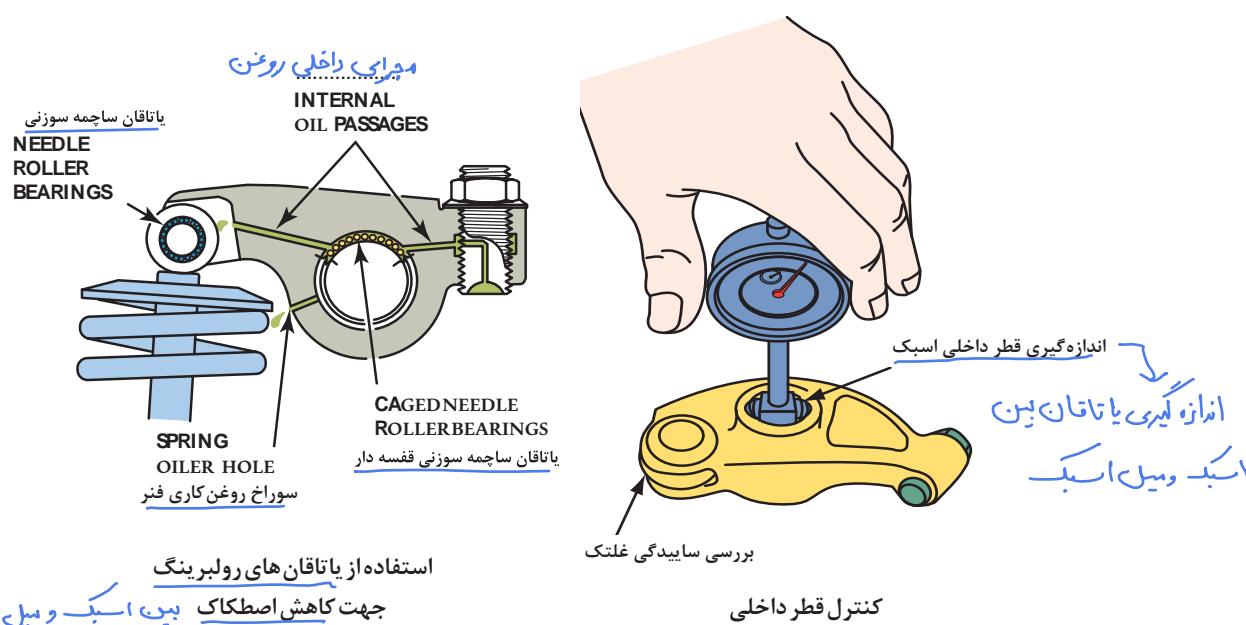
در صورت فرایس کلام تمت اسبک باشد اسبک به همراه میل اسبک تعویض شود؟

(صلیخ)

تذکر



جهت کاهش اصطکاک و خوردگی اسبک و میل اسبک در برخی از مجموعه های یاتاقان های رولبرینگی استفاده می شود که در هر تعمیر نسبت به کنترل سایش و تعویض آنها مطابق دستور العمل تعمیرات باید اقدام شود.



شکل ۱-۵۹

بحث کلاسی



در روی سرسیلندر چگونه می توان از خوردگی قطر داخلی اسبک ها و یا خوردگی میل اسبک اطلاع یافت؟

۶-۵- خودگی میل اسبک در فرسایش و خوردگی میل اسبک

۶-۵- فرسایش میل اسبک (همانند فرسایش قطر داخلی اسبک‌ها، میل اسبک نیز در ناحیه تماس با قطر داخلی اسبک‌ها خوردگی شود و اثرات آن همانند خوردگی یاتاقان اسبک‌ها است و رفع نقص با تعویض میل اسبک صورت می‌پذیرد) شکل ۱-۶ خوردگی میل اسبک در ناحیه تماس با اسبک‌هار انشان می‌دهد.

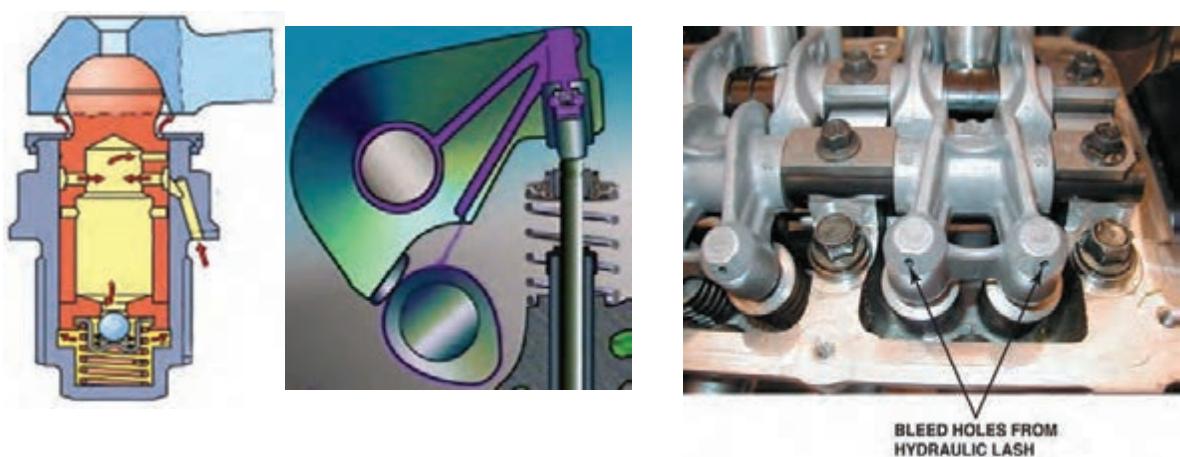


شکل ۱-۶ خوردگی میل اسبک در نواحی تماس با اسبک

۶-۶- معیوب شدن مکانیزم تنظیم کننده هیدرولیکی اسبک‌ها (خالی کردن، قفل کردن یا سفت شدن): امروزه در بسیاری از اسبک‌مотор خودروهای موجود در کشور از مکانیزم تنظیم کننده هیدرولیکی استفاده شده است، همان‌طور که پیش‌تر گفته شد حساسیت زیاد این‌گونه موتورها به گرانزوی یا لزجت و فشار مناسب روغن در مدار سرسیلندر یکی از موارد بسیار مهم بوده، و در صورت گرانزوی یا لزجت نامناسب یا کاهش و یا افزایش فشار روغن موتور در مدار سرسیلندر، کارایی این مجموعه دچار اخلال و نتیجتاً موتور مصرف زیاد سوخت، ایجاد صدا و ... ظاهر می‌شود.

کلام معورها به تغییرات
لزجت و فشار روغن بیار
حال آن؟

(خوردگی قطر تنظیم کننده‌های هیدرولیکی (پلانجر) و نشتی روغن اسبک، موجب کاهش فشار روغن و خالی کردن مکانیزم (کم بازشدن سوپاپ‌ها) و رسوب گرفتن مدار داخلی آن موجب قفل شدن مکانیزم (بازماندن سوپاپ‌ها) می‌شود، کنترل عملکرد صحیح مکانیزم تنظیم کننده را باید مطابق دستورالعمل تعمیرات سازنده موتور انجام و در صورت مشاهده عیب، اسبک معیوب تعمیر و یا تعویض شود. شکل ۱-۶۱ اسبک دارای تنظیم کننده هیدرولیکی را نشان می‌دهد).



(شماییک عملکرد پلانجر
در اسبک با تنظیم کننده
هیدرولیکی)

شماییک اسبک با
تنظیم کننده هیدرولیکی

اسپک دوبل با
تنظیم کننده هیدرولیکی

شکل ۱-۶۱

پژوهش کنید



با مراجعه به تعمیر کاران مجرب، نحوه کنترل صحت عملکرد اسبک‌های هیدرولیکی را تحقیق کنید و اطلاعات حاصله را با دستورالعمل‌های کتاب راهنمای تعمیرات مقایسه کنید.

فیلم



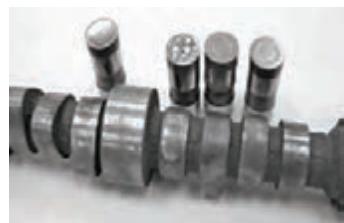
نمایش فیلم انواع تایپیت، آزمایش، عیب‌یابی و اقدامات اصلاحی

- تعمیرات تایپیت: نحوه بررسی و عیب‌یابی تایپیت‌ها با توجه به نوع آنها و دستورالعمل کتاب تعمیرات موتور صورت می‌پذیرد، متداول ترین عیوب تایپیت‌ها به شرح زیر می‌باشد.

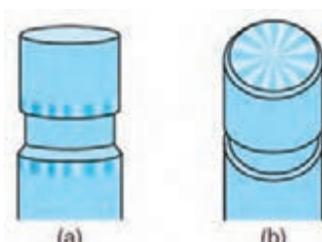
۱- خوردگی کف (کچل شدن تایپیت) و سایش محیط (در اثر کارکرد زیاد و یا مشکلات ناشی از ساخت در ناحیه ضربه خور (کف تایپیت)، آثار خوردگی یا تغییر فرم ظاهر می‌شود، علامت بروز این عیب، صدای غیرعادی و تغییر مکرر در مقدار فیلر تنظیم شده سوپاپ‌ها است و جهت رفع نقص باید تایپیت تعویض شود. به دلیل اعمال نیروی شعاعی، سایش در محیط ایجاد شده و در صورت کاهش قطر آن کمتر از حد مجاز، باید تعویض شود) شکل ۱-۶۲ عیوب تایپیت را نشان می‌دهد.



تغییر فرم (گود شدن) کف تایپیت



خوردگی تایپیت و بادامک‌های میل سوپاپ



خوردگی کف و سایش محیط



ساییده شدن کف تایپیت

هم → شکل ۱-۶۲- عیوب تایپیت

خوردگی محیط تایپیت‌های هیدرولیکی بسیار مهم بوده چرا که یکی از علت‌های افت فشار روغن مدار سرسیلندر از این ناحیه است.

تذکر

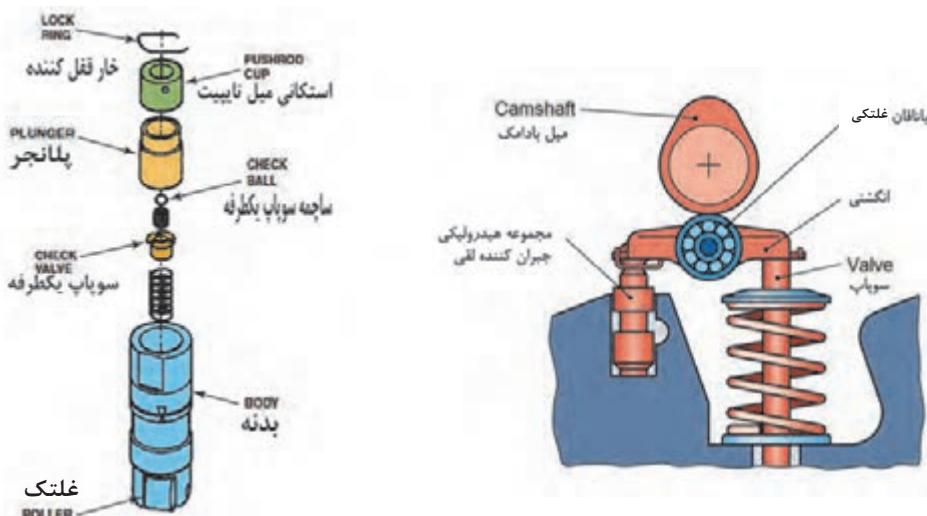


ایرادهای عمله تاپیت هیدرولیکی

۲- خالی یا قفل کردن تایپیت هیدرولیکی: در تایپیت‌های دارای تنظیم کننده هیدرولیکی همانند اسپک با تنظیم کننده هیدرولیکی دو ایراد متداول وجود دارد:

- ۱- نشتی زیاد روغن از پلانجر داخلی (خالی کردن)
- ۲- عدم حرکت پلانجر (قفل شدن)

با روش ساده‌ای می‌توان سلامت تایپیت‌ها را کنترل نمود، در کتاب راهنمای تعمیرات موتور روش آزمایش تایپیت با تنظیم کننده هیدرولیکی و ابزار مورد نیاز آن معرفی شده و در صورت مشاهده عیب، تایپیت معیوب تعمیر و یا تعویض شود. شکل ۱-۶۳ ۱- ساختمان و نحوه عملکرد تایپیت‌های هیدرولیکی را نشان می‌دهد.



تاپیت غلتکی با تنظیم کننده هیدرولیکی ← ۵۴

→ ۵۴
تاپیت با تنظیم کننده هیدرولیکی
در موتور OHV-OHC

شکل ۱-۶۳

همان طور که قبلاً گفته شد، شایع ترین نشانه‌های ایراد در این مکانیزم **نامناسب بودن روغن موتور**، دیر روشن شدن و صداهای غیرعادی مکانیزم حرکتی سوپاپ ها در سرد بودن موتور است.

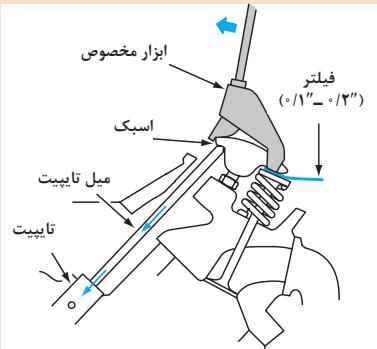
تذکر



فکر کنید



شکل ۱-۶۴ نشانگر ابزار کنترل عملکرد تایپیت هیدرولیکی در موتورهای OHV است، آیا از این روش برای کنترل تایپ با تنظیم کننده هیدرولیکی روی موتور OHC- OHV می‌توان استفاده نمود؟



شکل ۱-۶۴

فعالیت
کارگاهی



ابزار و تجهیزات: خودرو، کتاب راهنمای تعمیرات موتور، جعبه ابزار مکانیکی، پایه دو مرغک، صفحه صافی، کولیس پایه دار، ساعت اندازه گیر پایه دار، ابزار مخصوص کنترل تجهیزات سرسیلندر، تورک متر، سنگ سنباده، گیره مکانیکی، فیلر، میکرومتر، کولیس و خط کش فلزی.

۱- بررسی و آزمایش ها (زنگیر، چرخ زنجیر، عملکرد سیستم VVT، میل سوپاپ، مجموعه اسبک ها، تایپیت ها) را مطابق دستورالعمل کتاب راهنمایی تعمیرات موتور انجام دهید.

۲- چک لیست بررسی و آزمایش های مکانیزم محرک سوپاپ ها را تکمیل کنید.

۳- با استفاده از اطلاعات کتاب راهنمای تعمیرات موتور خودرو، تعمیرات مجموعه تسمه و چرخ تسمه تایم و چرخ زنجیر و زنجیر تایم موتور را انجام دهید.

۴- با استفاده از اطلاعات کتاب راهنمای تعمیرات موتور خودرو، تعمیرات میل سوپاپ و انواع مجموعه اسبک ها را انجام دهید.

۵- با استفاده از اطلاعات کتاب راهنمای تعمیرات موتور خودرو، تعمیرات انواع تایپیت های ساده و با تنظیم کننده هیدرولیکی موتور را انجام دهید.

نکات ایمنی



-استفاده از لباس کار در محیط کارگاهی الزامی است.

-در حین انجام کار به منظور جلوگیری از نفوذ پلیسه قطعات در دست و بریده شدن آن توسط اشیای تیز، از دستکش کار مناسب استفاده کنید.

-به محل قرارگیری آچار بر آچارخور و مهره توجه کنید زیرا باعث آسیب دیدن دست و پیچ یا مهره می شود.

(-هرگز از بکس بادی برای آچارکشی استفاده نشود.)

نکات
زیست
محیطی



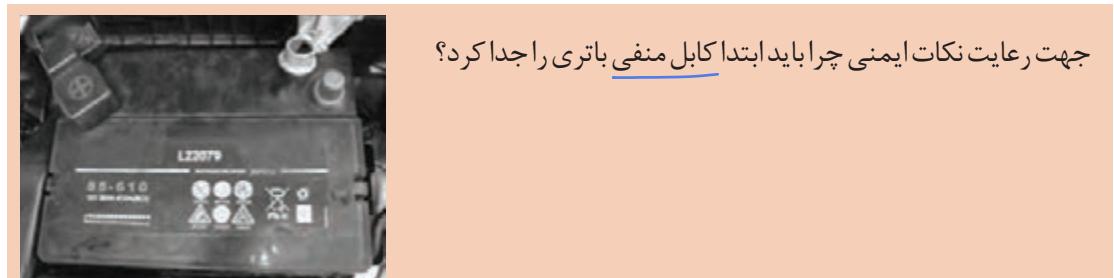
-در حین و پس از انجام کار به مسائل زیست محیطی (آلیندگی محیط کار) و آراستگی (5S) محیط کار توجه کنید.

روش پیاده سازی سرسیلندر از روی موتور و کنترل چشمی آن

پس از تحلیل نتایج آزمایش ها و اطمینان از نیاز به باز کردن سرسیلندر، جهت رفع اشکالات و انجام تعمیرات، اقدام به باز کردن سرسیلندر می شود.

جهت پیاده سازی سرسیلندر از روی موتور می بایست تجهیزات جانبی آن مطابق دستورالعمل کتاب تعمیرات ابتداء اقدامات اولیه مربوطه انجام شود. به طور کلی این اقدامات عبارت اند از:

- ۱- جدا کردن اتصالات منفی و مثبت باتری.



شکل ۱-۶۵

جهت رعایت نکات ایمنی چرا باید ابتداء کابل منفی باتری را جدا کرد؟

آماده سازی سوئیچرهای
خارجی در سرسیلندر :
لایک دود ۱۲۳ و ۹۶
بحث کلاسی

- ۲- تخلیه مایع خنک کننده موتور (نکات مربوطه در کتاب سرویس و نگهداری ذکر شده است)
- ۳- باز کردن اتصالات الکتریکی (سوکت ها، کانکتورها، وايرها، شمع ها و تجهیزات جرقه) مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات.

تذکر

در برخی موارد جهت جداسازی سوکت ها، کانکتورها و یا تجهیزات جرقه نیازمند داشتن اطلاعات دقیق از نحوه باز کردن آنها می باشیم، لذا مطالعه دستورالعمل های موجود در کتاب راهنمای تعمیرات ضروری است.

!

- ۴- جداسازی اتصال شیلنگ های مایع خنک کاری، سوخت و هوا مطابق دستورالعمل کتاب تعمیرات.

تذکر

با توجه به تنوع نحوه اتصال شیلنگ های مایع خنک کننده، سوخت و هوا، مطالعه دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور کاملاً ضروری است.

!

- ۵- باز کردن صفحات محافظ، مانیفولد ورودی هوا و خروجی دود. شکل ۱-۶۶ باز کردن صفحه محافظ و مانیفولدهای خروجی و ورودی را نشان می دهد.

تذکر

(همان طور که در موضوعات قبل گفته شد جهت جلوگیری از تاب و پیچیدگی قطعات موتور، روند باز کردن پیچ های اتصال در حالت سرد بودن موتور (دماي محیط) و رعایت باز کردن مرحله ای پیچ ها ز خارجي ترین مكان به سمت داخل انجام می شود).

!



باز کردن پیچ های صفحه
محافظ



باز کردن پیچ های
کاتالیست اگزوز



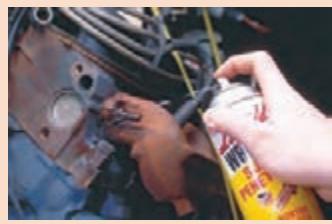
باز کردن پیچ های مانیفولد



باز کردن پیچ های مانیفولد
خروجی

شکل ۱-۶۶

چرا احتمال بریدن پیچ های مانیفولد در مر زیاد است؟



شکل ۱-۶۷

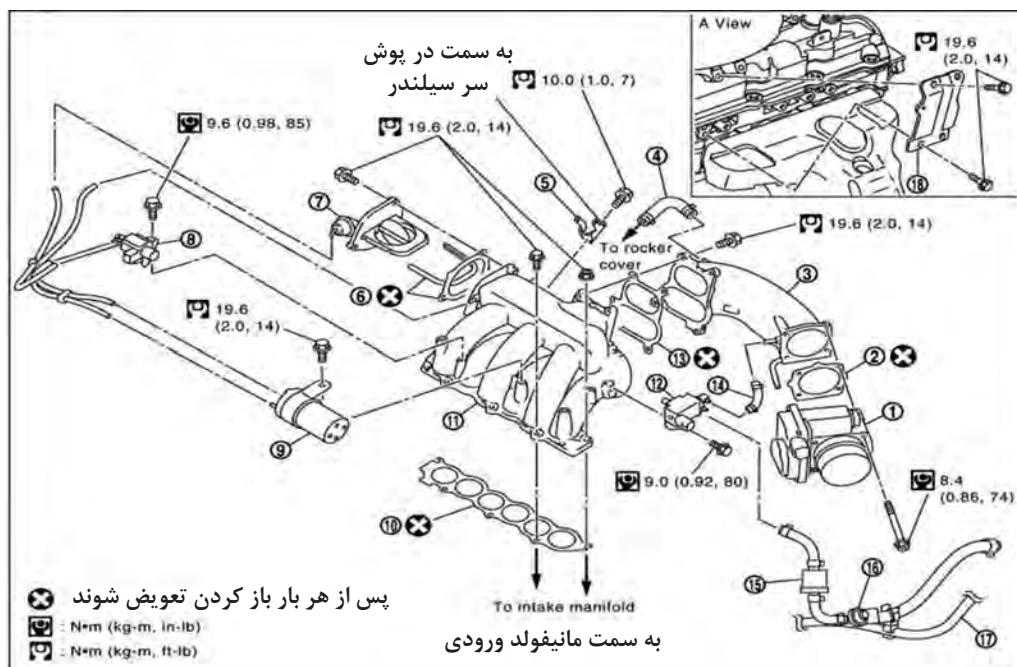
یکی از عیوب شایع در باز کردن مانیفولد دود از روی سرسیلندر بریدن اتصالات پیچ و مهره‌ای است، به دلیل گرمای زیاد مانیفولد دود، اتصالات آن حالت قفل پیدا می‌نمایند و در صورت اعمال گشتاور زیاد هنگام باز کردن، برش در آنها ایجاد شده و موجب اتلاف هزینه و زمان تعمیرات خواهد شد، لذا قبل از اعمال گشتاور، جهت سهولت در باز کردن این اتصالات از روان‌سازهای مخصوص استفاده می‌شود.

تذکر مهم



شکل ۱-۶۸ برخی از پیچ‌هایی که بایستی پس از باز کردن مجموعه، تعویض شوند را نشان می‌دهد.

پس از باز کردن مانیفولد ها از روی سرسیلندر توجه به ناحیه تماس آنها بسیار ضروری است چراکه بخشی از اقدامات تعمیرات بعدی از تشخیص عیب در این ناحیه انجام می‌شود. در تصاویر شکل ۱-۶۹ مواردی از این عیوب را مشاهده می‌کنید.



شکل ۱-۶۸



آثار نشتی مانیفولد دود روی سرسیلندر
بریدن پیچ اتصال مانیفولد دود داخل سرسیلندر

شکل ۱-۶۹

شکل ۱-۶۹

اگرچه پس از باز کردن مانیفولدها در مرحله نصب می بایست واشرهای آب بندی تعویض شوند ولی توجه به وضعیت آنها نیز جهت شناسایی برخی عیوب کاملاً ضروری است چرا که در صورت سوختن یا آب بند نبودن، اثرات نشتی روی واشرها کاملاً مشهود می باشد. تصاویر شکل ۱-۷۰ نمونه ای از این ایرادات را نشان می دهد.



سوختن واشر گلویی اگزوز

سوختن واشر آب بندی مانیفولد

شکل ۱-۷۰

بررسی مانیفولد شامل حسوساتی های سود ۸

بررسی و کنترل ظاهری مانیفولدها از لحاظ نداشتن تاب و شکستگی بسیار مهم و قبل از نصب مجدد روی سرسیلندر می بایست مطابق دستورالعمل کتاب تعمیرات صورت پذیرد. (اطلاعات تکمیلی در آموزش های بعدی ارائه می شود) تصاویر شکل ۱-۷۱ کنترل مانیفولدها را نشان می دهد.



تابیدگی در مانیفولد خروجی

شکستگی مانیفولد خروجی

(چدنی)

شکل ۱-۷۱

کنترل مانیفولد خروجی

(فولادی)

۶- باز کردن در پوش سوپاپ ها، قاب های محافظ جلو، سنسور موقعیت میل سوپاپ، مجموعه میل سوپاپ، اسپک ها، تجهیزات مکانیزم VVT (در صورت وجود)، سایر تجهیزات مرتبط با سرسیلندر، مهار موتور و باز کردن دسته موتور (نگهدارنده موتور) در صورت اتصال به سرسیلندر.



شکل ۱-۷۲

(در صورت اتصال نگهدارنده موتور (دسته موتور) به سرسیلندر، مهار موتور قبل از باز کردن سرسیلندر انجام می شود.) (من ۸)

تذکر



باز کردن سرسیلندر

فیلم



مشاهده فیلم روند باز کردن سرسیلندر از روی موتور

با توجه به دستور العمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور اقدام به باز کردن سرسیلندر از روی موتور می کنیم، نکات مهم در باز کردن و بررسی های موردنیاز پس از باز کردن سرسیلندر به شرح زیر است:

- ۱- رعایت سرد بودن موتور (دما محیط)
- ۲- رعایت اصول باز کردن پیچ های سرسیلندر از خارج به داخل، تصاویر شکل ۱-۷۳ رویه باز کردن پیچ های سرسیلندر را نشان می دهد.

نکته

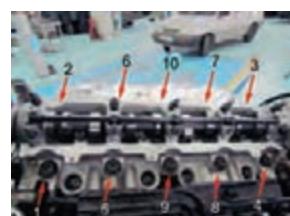


(سرسیلندر مجموعه ای است که تحت تأثیر حرارت زیاد احتراق موتور قرار داشته، انبساط و انقباض آن تحت نیروی فشاری پیچ ها، موجب نیرویی به نام تنش داخلی سرسیلندر می شود که می باشد باز کردن پیچ های خارجی ترین نقطه به سمت داخل آزاد شود تا از تاب و پیچیدگی سرسیلندر جلوگیری گردد).

عوامل ایجاد نقص مای دافعی در سرسیلندر هیست؟



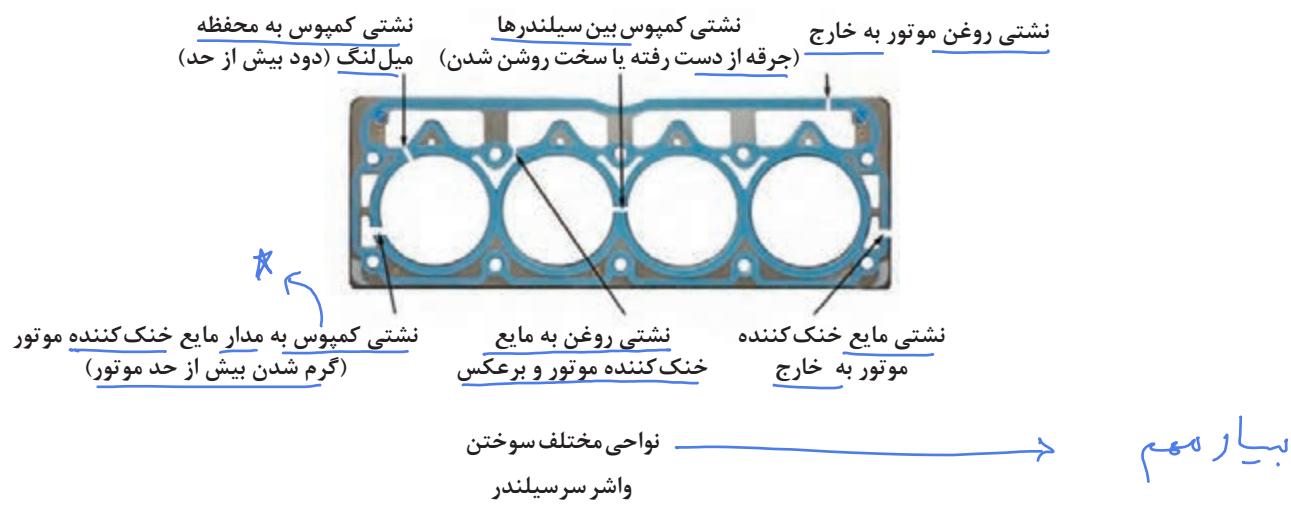
جهت باز کردن پیچ های سرسیلندر



ترتیب باز کردن پیچ های سرسیلندر

شکل ۱-۷۳

- بررسی چشمی واشر سرسیلندر پس از جدا کردن سرسیلندر از روی بلوک موتور، باید به بررسی وضعیت واشر سرسیلندر در مراژهای مختلف سیلندر، کانال های مایع خنک کننده و مجاری روغن کاری اقدام کرد. در صورت نشانه سوختگی یا نشستی از موضع گفته شده، بررسی های تکمیلی بالا سیلندر و کف سرسیلندر ضروری است. تصاویر شکل ۱-۷۴ برخی عیوب واشر سرسیلندر را نشان می دهد.



★ شکل ۱-۷۴ ایجاد سوختن واشر سرسیلندر باعث چیزی‌های زیر می‌گردد

پس از کنترل چشمی واشر سرسیلندر کنترل چشمی داخل سیلندر نیز بسیار مهم است. (در آموزش‌های بعدی موارد آن تشریح خواهد شد) تصاویر شکل ۱-۷۵ برخی از اشکالات داخل سیلندر را نشان می دهد.

تذکر



برخورد سوپاپ‌ها به سر پیستون

ذوب شدن پیستون

شکل ۱-۷۵

بررسی چشمی کف سرسیلندر پس از باز کردن سرسیلندر، توجه به وضعیت اتاق احتراق و مکان های استقرار سوپاپ ها و همچنین محل تماس سرسیلندر با واشر سرسیلندر بسیار مهم و ضروری است چرا که عیوب مختلفی مانند ذوب شدن یا شکستگی ناحیه استقرار سیت های سوپاپ، خوردگی کف سرسیلندر در ناحیه کanal های مایع خنک کننده، ذوب شدن دیواره بین اتاق احتراق دوسیلندر مجاور، نشتی (کمپرس، روغن و مایع خنک کننده) و ... به سرعت قابل شناسایی بوده و اقدامات بعدی تعمیرات وابسته به چنین بررسی هایی می باشد. تصاویر شکل ۱-۷۶ برخی اشکالات سرسیلندر را نشان می دهد.



خوردگی سرسیلندر در ناحیه مجاری
مایع خنک کننده



سوختن واشر سرسیلندر و ورود مایع
خنک کننده به سیلندر ۱



سوختن واشر سرسیلندر و نشتی
کمپرس در سیلندر ۱



سوختن سوپاپ



ورود مایع خنک کننده به سرسیلندر



ورود آب به داخل سیلندر
(مخلوط بودن آب با سوخت)



خوردگی اتاق احتراق



ورود روغن به داخل سیلندر از ناحیه گاید
سوپاپ ورودی



ذوب شدن سوپاپ

شکل ۱-۷۶



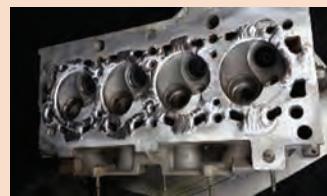
هم: هر تصویر نهاد دهنده ی چه عیی در سرسیلندر است

کجا جوشکاری سرسیلندر کار اصولی و درست است؟

تذکر



بعض اقدامات تعمیراتی غیر استاندارد، روی سرسیلندرها مانند اصلاح ترک‌ها و خوردگی‌ها بدون وجود مستندات تعمیرات و بدون تأیید خودروسازان در بازار کار با روش‌های گوناگون انجام می‌شود، در تصاویر شکل ۱-۷۷ برخی از این گونه اقدامات نشان داده می‌شوند.



جوشکاری محل‌های خورد و یا ذوب شده سرسیلندر

شکل ۱-۷۷

با مراجعه به کارگاه‌های ماشین کاری تعمیرات سرسیلندر درخصوص اصلاحات غیر استاندارد سرسیلندر پژوهش کنید.

پژوهش کنید



نام تعمیر	روش تعمیر	دلایل قابل قبول نبودن روش تعمیر

- کنترل آب بندی سوپاپ‌ها در صورتی که از وضعیت ظاهری سرسیلندر و جود نشستی در ناحیه سوپاپ‌ها مشخص نبود می‌توان به وسیله پمپ خلاً دستی و یا ریختن مایع (نفت) در راهگاه سوپاپ‌ها و مشاهده نشت مایع به وضعیت آب بندی سوپاپ‌ها پی‌برد. تصاویر شکل ۱-۷۸ رویه کنترل نشتی سوپاپ‌ها را نشان می‌دهد.



(نشتی سنجی سوپاپ‌ها به وسیله مایع در راهگاه سوپاپ‌ها)



(نشتی سنجی سوپاپ‌ها به وسیله دستگاه خلاً‌سنج)

شکل ۱-۷۸

اگر سیلندرهای یک موتور داری بوس مابل تحویض باشد باید جلوگیری از جابه جایی بوس های کاربایر نمود.

تذکر



در موتورهای دارای سیلندر با بوش قابل تعویض (در آینده آموزش آن ارائه می شود)، پس از باز کردن سرسیلندر، جهت جلوگیری از جابه جایی بوش ها باید از ابزار مخصوص ثابت کننده بوش ها استفاده شود. تصاویر شکل ۱-۷۹ نحوه استفاده از ابزار مخصوص را نشان می دهد.



شکل ۱-۷۹

ابزار و تجهیزات: خودرو، کتاب راهنمای تعمیرات موتور، جعبه ابزار مکانیکی، ابزار مخصوص سرسیلندر و تجهیزات جانبی، سنگ سنباده، تجهیزات مهار موتور، گیره مکانیکی

۱- با استفاده از دستورالعمل کتاب راهنمایی تعمیرات موتور خودرو، اقدامات اولیه جهت باز کردن سرسیلندر را انجام و تجهیزات جانبی سرسیلندر را باز و کنترل های لازم را جرأتی اینست.

۲- با استفاده از دستورالعمل کتاب راهنمایی تعمیرات موتور خودرو، سرسیلندر را از روی موتور خودرو باز و کنترل های چشمی آن را انجام دهید (در صورت کار روی موتور با بوش سیلندر تراز بوش بند استفاده کنید).

۳- چک لیست تعمیرات مربوط به آزمایش های چشمی سرسیلندر را تکمیل کنید.

فعالیت
کارگاهی



نکات ایمنی



- استفاده از لباس کار در محیط کارگاهی الزامی است.

- در حین انجام کار به منظور جلوگیری از نفوذ پلیسه قطعات در دست و بریده شدن آن توسط اشیای تیز، از دستکش کار مناسب استفاده کنید.

- به محل قرارگیری آچار برآچار خور و مهره توجه نماید زیرا باعث آسیب دیدن دست و پیچ یا مهره می شود.

- در حین جدا کردن کابل های باتری جهت جلوگیری از خطر انفجار باتری، ابتدا کابل منفی را جدا کنید.

- در حین جدا کردن اتصالات شیلنگ های بنزین اقدامات جلوگیری از نشتی بنزین و حریق را انجام دهید.

- در حین و پس از انجام کار به مسائل زیست محیطی (آلایندگی محیط کار) و آراستگی (5S) محیط کار توجه کنید.

نکات
زیست
محیطی

روش باز کردن سوپاپ‌ها، شست و شوی اجزا و کنترل‌های سرسیلندر

نمایش فیلم روند جدا سازی اجزای سرسیلندر

فیلم

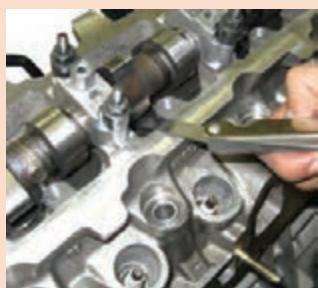


پس از بررسی چشمی سرسیلندر، جهت رفع اشکالات مشاهده شده، می‌بایست سوپاپ‌ها از روی سرسیلندر باز شوند، اگرچه نحوه باز کردن سوپاپ‌ها در اغلب سرسیلندرها یکسان می‌باشد ولی به دلیل تفاوت اجزا و نکات تعمیراتی در سیستم‌های مختلف محرک سوپاپ، استفاده از دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات کاملاً ضروری است.

تذکر



در سرسیلندرهایی که شیم تنظیم برای خلاصی سوپاپ‌ها استفاده شده جهت سهولت در تعمیرات بعدی قبل از باز کردن میل سوپاپ، مقدار فیلر سوپاپ‌ها اندازه گیری و یادداشت شود (شکل ۱-۸۰).



شکل ۱-۸۰

در صورت عدم یادداشت خلاصی سوپاپ‌ها در سیستم تنظیم باشیم چه اشکالی در تعمیرات بعدی ایجاد می‌شود؟

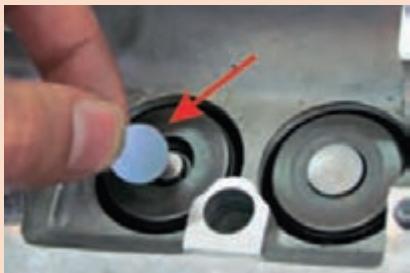
بحث کلاسی



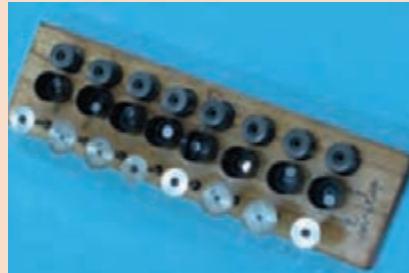
تذکر



در برخی از سرسیلندرها قبل از استفاده از فنر سوپاپ جمع کن می باشد تایپیت ها از روی فنرسوپاپ ها خارج شود، همچنین در صورت استفاده از شیم تنظیم علاوه بر خروج تایپیت و شیم ها، ترتیب قرارگیری آنها برای اقدامات بعدی حفظ شود تصاویر شکل ۱-۸۱ ترتیب خروج و حفظ چیدمان تایپیت و شیم تنظیم خلاصی سوپاپ هارانشان می دهد.



خارج کردن شیم زیر تایپیت



حفظ ترتیب تایپیت ها و شیم های سوپاپ



خارج کردن تایپیت

شکل ۱-۸۱

بحث کلاسی



اگر ترتیب قرار گیری قطعات حفظ نشود در فرایند تعمیرات چه اشکالاتی بروز می نماید؟

در اغلب سرسیلندرها روش باز کردن سوپاپ ها، شست و شوی اجزا و کنترل های سرسیلندر به شرح زیر صورت می پذیرد.

۱- باز کردن فنر و سوپاپ ها از روی سرسیلندر: تصاویر شکل ۱-۸۲ و ۱-۸۳ رویه استفاده از انواع فنرسوپاپ جمع کن و نحوه خروج فنر سوپاپ ها در سرسیلندر های مختلف را نشان می دهد.



استفاده از فنر سوپاپ جمع کن دستی



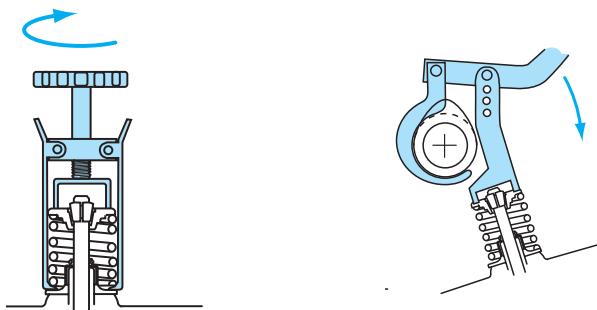
استفاده از فنر سوپاپ جمع کن پنوماتیکی

شکل ۱-۸۲

↓
بادی



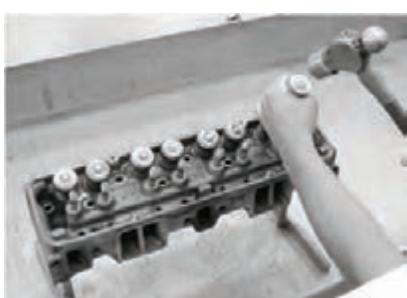
تنظیم گیره نگهدارنده بشقابک سوپاپ در فنر سوپاپ جمع کن



استفاده از فنر سوپاپ جمع کن پیچی



استفاده از فنر سوپاپ جمع کن اهرمی مخصوص در برخی از سرسیلندرها



استفاده از بوش و ضربه به بشقابک فنر سوپاپ

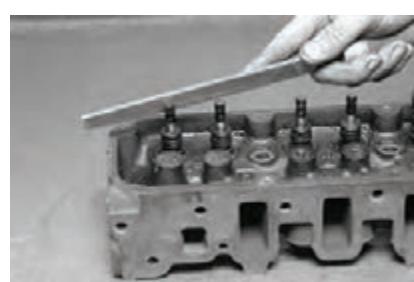
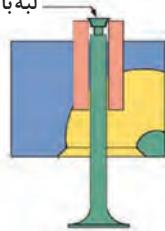
استفاده از فنر سوپاپ جمع کن مخصوص سرسیلندر موتور پژو

شکل ۱-۸۳

XU7

تصاویر شکل ۱-۸۴ اقدامات پس از باز کردن فنر سوپاپ هارانشان می دهد.

لبه بالایی سوپاپ



عملیات حرارتی: پس از آینه مراحل های تولید مثل ریختگی و تراشکاری یک قطعه کامل شد برای این کاهش های داخل قطعه از بین برد و خواص قطعه بهبود پیدا کند بدروئی های مختلف آنرا گرم کرده و سپس با مرمت شخص آنرا سرد کند. در طی عملیات صارت یک قطعه ممکن است خواصی ممکن خوردگی و خردگی باشد یا خردگی ر... پیدا کند

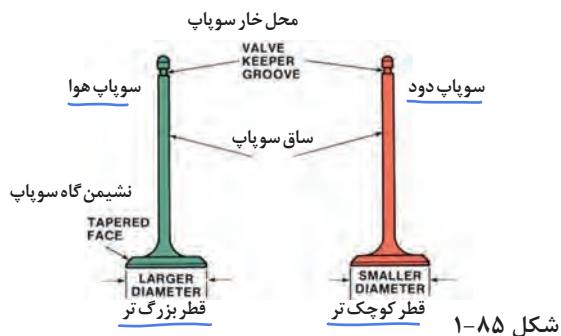
۱- قبل از خروج سوپاپ ها، پلیسه انتهای ساق برطرف شود



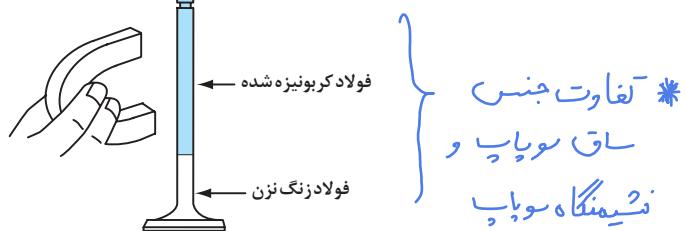
۲- خروج کاسه نمد سوپاپ ها از روی گاید

سوپاپ حیث ب/ / تفاوت ساختار سوپاپ دود و سوپاپ هوا چیست؟

(سوپاپ هارادیچه های باز و بست سر سیلندر نیز می گویند، جنس آنها از فولاد آلیاژی بوده و با عملیات حرارتی سخت کاری می شوند) باید در نظر داشت شرایط کار سوپاپ های خروجی از سوپاپ های ورودی دشوار تر و اثر حرارت احتراق روی آنها بیشتر است (جنس و عملیات حرارتی سوپاپ ها باهم متفاوت بوده و غالب سوپاپ های دود جذب آهنربانی شوند (شکل ۱-۸۵)).



شکل ۱-۸۵



(mekanizm حرکتی سوپاپ ها توسط میل سوپاپ باز و توسط فنر سوپاپ بسته می شوند. فنر سوپاپ های نیز از جنس فولاد آلیاژی بوده و با عملیات حرارتی تولید می شوند).

بحث کلاسی



دلایل انجام عملیات پلیسه گیری و حفظ چیدمان سوپاپ های سرسیلندر پس از باز کردن فنر سوپاپ ها را با هنرجویان دیگر بحث و تبادل نظر کنید.

میلگاه و بیلک چه دستگاهی انجام می شود؟



دستگاه شست و شوی اتوماتیک

شکل ۱-۸۶

۲- شست و شوی سرسیلندر و اجزای آن (در تعمیرگاه پس از باز کردن کامل اجزای سرسیلندر، در صورت وجود دستگاه شست و شوی چربی زدایی مخصوص، سرسیلندر را داخل آن قرار داده و عملیات شست و شوی با مواد چربی زدا و آب گرم به صورت کاملاً سازگار با محیط زیست انجام می شود) (تصویر شکل ۱-۸۶ نمونه ای از دستگاه شست و شوی اتوماتیک را نشان می دهد).

فرانیده مُست و گوس دستی سرسیلندر به چه شکل انجام می‌گویند؟

چنانچه دستگاه شست و شو در اختیار نباشد پس از قراردادن سرسیلندر داخل وان شست و شو با استفاده از تجهیزات محافظ شخصی و به کارگیری مواد چربی زدایی مجاز اقدام به چربی زدایی سرسیلندر شده و سپس با استفاده از فشار باد مرحله خشک کردن آن صورت می‌پذیرد تصاویر شکل ۱-۸۷ وسایل موردنیاز شست و شوی سرسیلندر را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۸۷

رسوب زدایی از آتاق احتراق و مجراهای ورود و خروج سرسیلندر به چه شکل امکان پذیراست؟

عموماً در عملیات شست و شونمی توان رسوب زدایی اتاق احتراق و کانال های ورودی و خروجی را نجام داد لذا در صورت در اختیار داشتن دستگاه شات بلاست (shot blast) اتوماتیک یا دستی اقدام به رسوب زدایی سرسیلندر می نماییم تصاویر شکل ۱-۸۸ نمونه هایی از دستگاه شات بلاست را نشان می دهند.



دستگاه شات بلاست دستی

دستگاه شات بلاست اتوماتیک

شکل ۱-۸۸

* دستگاه شات بلاست چه کاربردی دارد

دارد

پژوهش کنید



با مراجعه به تعمیرگاه های مجهز درخصوص عملکرد دستگاه شات بلاست و موضوعات ایمنی کاربری آن پژوهش کنید.

رسوب زدایی از سرسیلندر در تعمیر گاه های خصی دلخواه به چه شکل انجام می شود؟

عموماً در تعمیر گاه های کوچک دستگاه های رسوب زدایی معرفی شده وجود ندارد لذا از تجهیزات رسوب زدایی دستی یا برس های سیمی که به صورت برقی یا پنوماتیکی عمل می نمایند استفاده می شوند تصاویر شکل ۱-۸۹ رویه رسوب زدایی دستی را نشان می دهد.



استفاده از دریل پنوماتیکی و سنباده
کف گرد در رسوب زدایی محل نسب
ماقیفولدها

استفاده از دریل پنوماتیکی با سنباده
در رسوب زدایی اتاق احتراق و کف
سرسیلندر

رسوب زدایی کف سرسیلندر و اتاق
احتراق

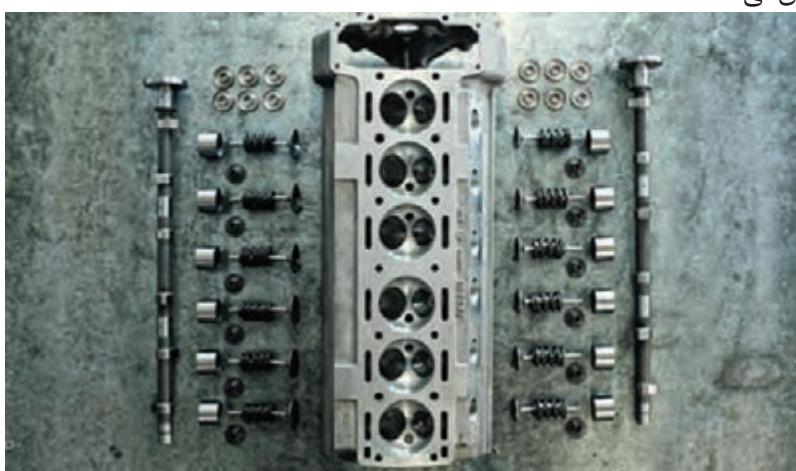
شکل ۱-۸۹

تذکر

(در عملیات رسوب زدایی سرسیلندر **خصوصاً** سرسیلندر های آلومینیمی از خراشیدگی و براده برداری سطوح
باید جدا خودداری شود).



۳- کنترل سرسیلندر و اجزای آن (پس از چربی و رسوب زدایی، شست و شو و خشک کردن سرسیلندر جهت تعیین وضعیت تعمیرات مورد نیاز، باید کنترل های مربوط به سرسیلندر، سوپاپ ها و اجزای مرتبط صورت پذیرد. روند انجام کنترل ها عموماً در سیلندر های مختلف مشابه است ولی ترانس ها و محدوده پذیرش آنها متفاوت می باشد، لذا به کارگیری اطلاعات از کتاب راهنمای تعمیرات هر نوع موتور تحت تعمیر، الزامی است) تصویر شکل ۱-۹۰ سرسیلندر و اجزای آن را نشان می دهد.



شکل ۱-۹۰

مشاهده فیلم رویه کنترل موضع و تجهیزات سرسیلندر

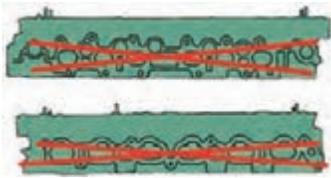
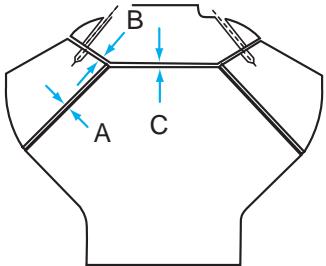


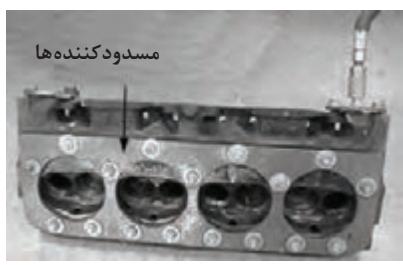
در جدول زیر کنترل های عمومی سرسیلندر ارائه گردیده است:

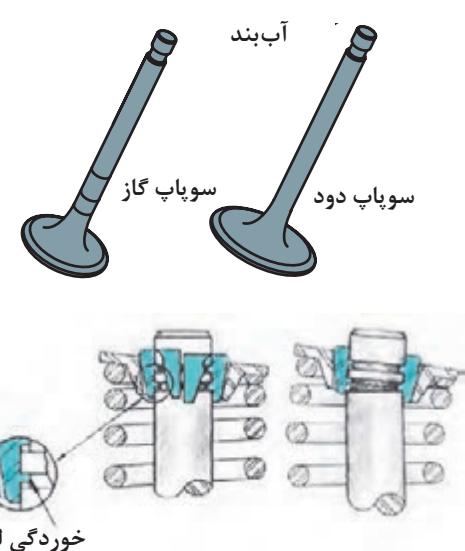
اقدام تعمیراتی	ابزار و روش کنترل	نوع کنترل
در صورت مشاهده انحراف بیش از حد مجاز، چنانچه دستورالعمل تعمیرات کف تراشی سرسیلندر را مجاز اعلام نموده، ارسال سرسیلندر به تراشکاری جهت رفع نقص.	خط کش فلزی - فیلر، صفحه صافی و رنگ ۱- اندازه گیری تاب با قرار گیری خط کش فلزی روی سرسیلندر در جهت های مختلف مطابق شکل وزدن فیلر بین خط کش و سرسیلندر ۲- استقرار سرسیلندر روی صفحه صافی آغشته به رنگ یا دوده مخصوص اندازه گیری تاب	تختی سطح نشیمنگاه سرسیلندر روی سیلندر (تختی سطح Flatness)
ارتفاع سرسیلندر باید مطابق دستورالعمل تعمیرات (در حد استاندارد و یا کف تراشی مجاز در صورت وجود واشر سرسیلندر با ضخامت بیشتر) باشد در غیر این صورت سرسیلندر می بایست تعویض شود. حجم اتاق احتراق سیلندرها باید یکسان و مطابق دستورالعمل خودروساز باشد، در صورت مغایرت باید سرسیلندر به تراشکاری جهت انجام اصلاحات لازم ارسال گردد.	کولیس عمق سنج - میکرومتر عمق سنج- اندازه گیر حجم ۱- اندازه گیری عمق شاخص کف تراشی مطابق دستورالعمل تعمیرات ۲- اندازه گیری یکسانی حجم اتاق احتراق سیلندرها با ابزار حجم سنجی، تزریق مایع در اتاق احتراق تا کف سرسیلندر	ارتفاع مجاز اتاق احتراق (ارتفاع کف تراش) یا حجم اتاق احتراق



کنترل کننده حجم اتاق احتراق چه مزیتی نسبت به اندازه‌گیری ارتفاع تراش سرسیلندر دارد؟

اقدام تعمیراتی	ابزار و روش کنترل	نوع کنترل
در صورت مشاهده انحراف بیش از حد مجاز، ارسال سرسیلندر به تراشکاری جهت رفع نقص	<p>خط کش فلزی - فیلر گیز فرم</p> <p>۱- استقرار خط کش فلزی در محل نصب مانی فولدها وزدن فیلر بین خط کش و سرسیلندر</p> <p>۲- در سرسیلندر موتورهای V شکل (خورجینی) جهت کنترل صحت زاویه محل نصب مانی فولدها گاز یادوداز گیج کنترل فرم و فیلر همانند مرحله ۱ استفاده می‌شود</p>	<p>تاب سطح اتصال مانیفولد های ورودی و خروجی (تختی سطح Flatness)</p>  
در صورت وجود ترک در سیت‌های سوپاپ ارسال سرسیلندر به تراشکاری جهت تعویض سیت. در صورت وجود ترک در سایر محدوده اتاق احتراق و ناحیه تماس سرسیلندر با سیلندر، تعویض سرسیلندر، مطابق دستورالعمل تعمیرات.	<p>چشمی - دستگاه ترک یاب</p> <p>۱- بررسی چشمی وجود ترک در نواحی اتاق احتراق</p> <p>۲- استفاده از دستگاه ترک یاب مغناطیسی (برای سرسیلندرهای چدنی) دستگاه را روی سرسیلندر قرارداده مغناطیس آن رافعال و با پاشش ماده روی نواحی مغناطیس شده ترک مشخص می‌شود (توجه به نکات اینمی شخصی در فرایند ضروری است)</p>	<p>ترک در اتاق احتراق و سطوح تماس با سیلندر</p>      

اقدام تعمیراتی	ابزار و روش کنترل	نوع کنترل
در صورت وجود هرگونه ضرب خوردگی در سطوح اتاق احتراق و خوردگی در ناحیه تماس سرسیلندر با سیلندر، می بایست سرسیلندر تعویض شود.	چشمی بررسی چشمی اتاق احتراق و کف سرسیلندر از خوردگی	خوردگی سرسیلندر در ناحیه کف و داخل اتاق احتراق  
در صورت مشاهده نشتی سرسیلندر از ناحیه پولکی تعویض پولکی، در صورت نشتی از گاید سوپاپها تعویض گاید و در صورت هرگونه نشتی از بدنه باید سرسیلندر تعویض شود.	تجهیزات نشتی سنج (مسدود کننده ها، گیج فشار سنج، فشار باد، وان غوطه وری) ۱- نشتی سنجی کانال های مایع خنک کننده، به وسیله مسدود کننده های کانال ها بسته شده و با ارسال فشار هوای مناسب به داخل کانال ها مقدار افت فشار گیج فشار خوانده می شود و با غوطه وری سرسیلندر داخل وان آب محل نشتی مشخص می گردد. ۲- نشتی سنجی مدار روغن، سوپاپ ها به طور کامل روی سرسیلندر نصب شده در پوش سوپاپ ها (قالپاک) روی سرسیلندر بسته شده، مسدود کننده های کانال های روغن کف سرسیلندر نصب و با ارسال فشار هوای مناسب همانند بند ۱ عمل می شود.	نشتی های داخلی (مایع خنک کاری - روغن)  

اقدام تعمیراتی	ابزار و روش کنترل	نوع کنترل
در صورت مشاهده تغییر ارتفاع بیش از حد مجاز اعلام شده در کتاب راهنمای تعمیرات، ارسال سرسیلندر به تراشکاری جهت رفع نقص با تعویض سوپاپ‌ها، سیت‌های سوپاپ و یا سرسیلندر.	کولیس عمق سنج سوپاپ‌ها در محل خود قرار گرفته ارتفاع انتهای ساق تانشیمنگاه فنر در تمامی سوپاپ‌ها اندازه گیری می‌شود.	ارتفاع ساق سوپاپ در سرسیلندر 
در صورت مشاهده خوردگی کمربند آب بندی، دفرمگی و تیز شدگی لبه سوپاپ‌ها می‌بایست جهت تعویض سوپاپ، سرسیلندر به تراشکاری ارسال شود. در صورت خوردگی ساق سوپاپ بیش از حد مجاز ارائه شده در کتاب راهنمای تعمیرات جهت تعویض سوپاپ سرسیلندر به تراشکاری ارسال شود. در صورت تغییر فرم در محل نصب خار سوپاپ می‌بایست تعویض شود.	چشمی - میکرومتر - کولیس بررسی چشمی لبه، محل نشست سوپاپ‌ها روی سیت و محل نصب خار. اندازه گیری ساق در محل تماس با گایید و کمربند آب بندی باسیت. فکر کنید: کمربند آب بندی سوپاپ چیست؟	وضعیت سوپاپ‌ها  

اقدام تعمیراتی	ابزار و روش کنترل	نوع کنترل
<p>در صورت ازدیاد فرسایش ولقی گاید (راهنما) ارسال سرسیلندر به تراشکاری جهت تعویض گاید یا تراش گاید و استفاده از سوباب اور سایز مطابق دستور العمل تعمیرات.</p> <p>در صورت عدم تعامد گاید با سیت، ارسال سرسیلندر به تراشکاری و انجام اصلاحات لازم.</p> <p>گاید سوباب (راهنما سوباب)</p> <p>A</p> <p>گاید سوباب (راهنما)</p> <p>B</p>	<p>وسایل اندازه گیری (ساعت اندازه گیر لقی، میکرومتر، داخل سنج، تراز مخصوص)</p> <p>۱- اندازه گیری قطر داخلی گاید در سه نقطه بالا وسط و پایین به وسیله داخل سنج و میکرومتر، لقی سنجه سوباب نو داخل گاید به وسیله ساعت لقی سنجه مطابق دستور العمل، بررسی تحریک مکش سنجه ساق سوباب نو داخل گاید.</p> <p>۲- نصب تراز آبی در محل گاید و گردش ۳۶۰ درجه ای تراز جهت انحراف سنجه در موقعیت های مختلف.</p>	<p>وضعیت گاید سوباب ها (خوردگی و موقعیت تعامد با سیت) (squareness)(Perpendicularity)</p> <p>حرکت سوباب</p> <p>ساعت اندازه گیر</p> <p>مخلوط سخت و هوا</p> <p>خلأ وارد بر سوباب ورودی</p> <p>Valve Guide</p> <p>گاید سوباب</p> <p>ساق سوباب</p> <p>خلأ</p>

بحث کلاسی

تفاوت گاید سوپاپ یکپارچه و مستقل را مورد ارزیابی قرار دهید.

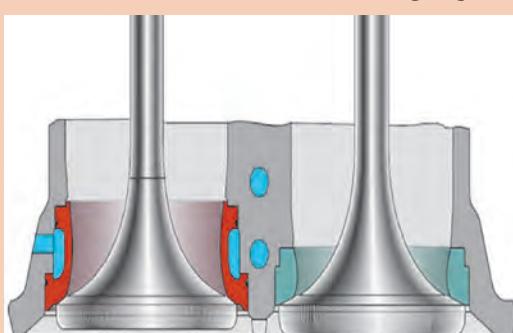
بحث کلاسی

علامت خرایی گاید و یا کاسه نمد آن روی خودرو چیست؟

اقدام تعمیراتی	ابزار و روش کنترل	نوع کنترل
<p>در صورت وجود ترک یا جدایش سیت از سرسیلندر ارسال سرسیلندر به تراشکاری جهت تعویض سیت.</p> <p>در صورت کم یا زیاد بودن و یا غیر یکنواختی عرض کمربند محل نشست سوپاپ ارسال سرسیلندر به تراشکاری جهت اصلاح یا تعویض سیت.</p> <p>(مقدار عرض مجاز کمربند مطابق دستورالعمل کتاب تعمیرات می باشد.)</p>	<p>چشمی - کولیس - خط کش فلزی</p> <p>۱- بررسی چشمی سیت از لحظه نداشتن ترک و استحکام اتصال سیت با سرسیلندر.</p> <p>۲- اندازه گیری عرض کمربند محل نشست سوپاپ به وسیله خط کش یا کولیس</p>	<p>وضعیت سیت سوپاپ ها</p>  

بحث کلاسی

تفاوت دو سیت سوپاپ نمایش داده شده در تصاویر شکل ۱-۹۱ را بیان کنید.



شکل ۱-۹۱

بحث کلاسی

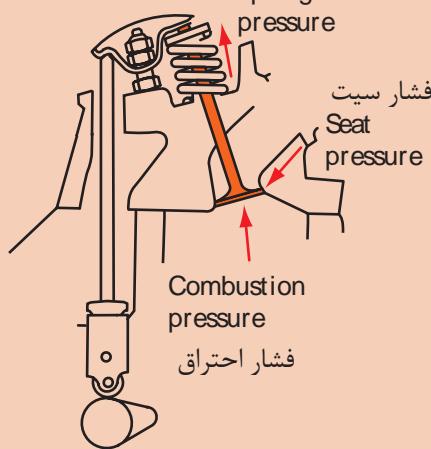
آیا عرض کمربند محل نشست سوپاپ های خروجی و ورودی روی سیت یکسان است؟

فشار فنر
Spring pressureفشار سیت
Seat pressure

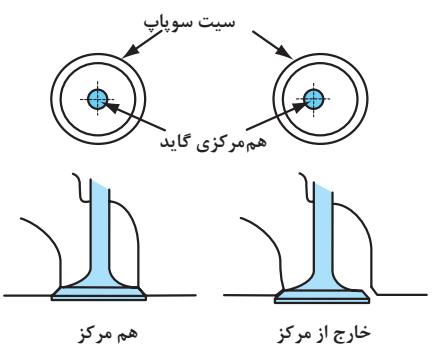
Combustion pressure

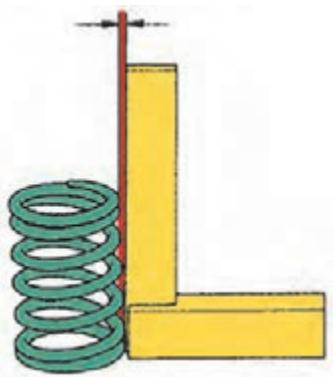
فشار احتراق

حداکثر فشار وارد بر سیت سوپاپ چگونه محاسبه می شود؟

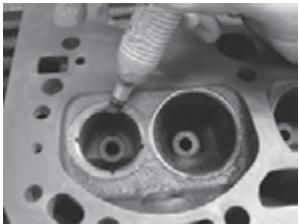
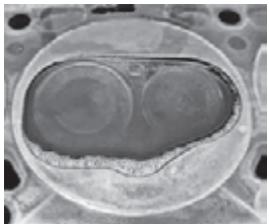


شکل ۱-۹۲

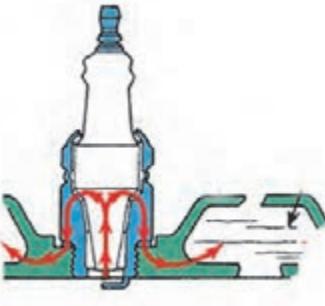
اقدام تعمیراتی	ابزار و روش کنترل	نوع کنترل
در صورت مشاهده عدم هم مرکزی سیت با گاید جهت اصلاح سرسیلندر به تراشکاری ارسال می گردد.	چشمی - ساعت مخصوص هم مرکزی ۱- بررسی چشمی یکنواختی آثار نشست سوپاپ روی سیت. ۲- با استقرار پایه ساعت داخل گاید، هم مرکزی سیت با گردش ساعت کنترل می شود.	هم مرکزی سیت و گاید Concentricity  

اقدام تعمیراتی	ابزار و روش کنترل	نوع کنترل
در صورت سایش یا شکستگی باید فنر یا فنرها تعویض شود.	چشمی - گونیا - خط کش - کولیس - نیروسنجه فنر یا ابزار مخصوص و تورک متر	وضعیت فنرهای سوپاپ
در صورت خارج از محدوده مجاز تعادم با گونیا (مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات) باید فنریا فنرها تعویض شوند.	۱- بررسی تعادم فنرها به وسیله گونیا. ۲- بررسی طول آزاد فنرها به وسیله کولیس یا خط کش. ۳- نیروسنجه در طول مختلف جمع شدن فنرها ۴- بررسی چشمی وضعیت ظاهری	  
اندازه گیری نیروی فنرها در کورس جمع شدن مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات، در صورت نامناسب بودن مقدار نیرو باید فنر تعویض شود.	 <p>Type A: مسی رنگ برای فنرهایی که مجدداً استفاده می شوند.</p> <p>Type B: نقشه ای رنگ برای فنرهای جدید</p>	

جدول هم

اقدام تعمیراتی	ابزار و روش کنترل	نوع کنترل
<p>در صورت وجود نشتی زیاد باید سرسیلندر به تراشکاری ارسال و رفع نقص انجام شود.</p> <p>در نشتی های کم به وسیله روغن سنباده و ابزار چرخشی سوپاپ اقدام به اصلاح آب بندی سوپاپ یا سوپاپ ها می شود.</p> 	<p>چشمی - نشتی سنجی با مایع - نشتی سنجی با فشار باد</p> <p>۱- آغشته کردن سیت به رنگ استقرار و چرخش سوپاپ و مشاهده حالت رنگ پاک شده در کمر بندی سیت.</p> <p>۲- نصب کامل سوپاپ ها و ریختن نفت در راهگاه مانیفولد ها و مشاهده نشتی در نشیمنگاه سوپاپ ها</p> <p>۳- نصب کامل سوپاپ ها و ارسال فشار هوای راهگاه مانیفولد ها و توجه به افت فشار گیج یا نشتی در نشیمنگاه سوپاپ ها</p>	<p>آب بندی سوپاپ ها</p>   
<p>در صورت مشاهده نشتی باید پولکی دارای نشتی را مطابق دستور العمل کتاب تعمیرات تقویض گردد.</p>	<p>چشمی - نشتی سنجی با فشار باد</p> <p>۱- بررسی چشمی آثار نشتی مایع خنک کننده از پولکی های سرسیلندر.</p> <p>۲- نشتی سنجی کانال های مایع خنک کننده، به وسیله مسدود کننده ها، کانال های بسته شده و با ارسال فشار هوا به داخل کانال ها مقدار افت فشار گیج فشار خوانده می شود و با غوطه وری سرسیلندر داخل و ان آب محل نشتی مشخص می گردد.</p>	<p>نشستی از پولکی های کور کن کانال های مایع خنک کننده</p>  

جزول معمم →

اقدام تعمیراتی	ابزار و روش کنترل	نوع کنترل
<p>در صورت مسدود بودن مجرای روغن باید با استفاده از مواد وابزار مناسب تمیز شود.</p> <p>در صورت جدایش اوریفیس از محل نصب، باید مطابق با دستورالعمل کتاب تعمیرات تعویض یا اصلاح شود.</p> <p>در صورت مغایرت در قطر مجرای (از دیاد قطر) اوریفیس باید تعویض شود.</p>	<p>چشمی - شابلون اندازه گیری قطر - گان فشار باد</p> <p>۱- بررسی چشمی کانال های روغن سرسیلندر.</p> <p>۲- استفاده از گان فشار باد در بررسی تمیزی مجرای روغن.</p> <p>۳- در صورت وجود اوریفیس روی سرسیلندر، اندازه گیری قطر مجرای آن توسط شابلون</p>	<p>تمیزی و ابعاد مجرای روغن کاری سرسیلندر (اوریفیس فشارشکن مدار روغن)</p> <p>فکر کنید: دلیل ایجاد فشارشکن در مدار ارسال روغن به سرسیلندر چیست؟</p> 
<p>در صورت هرگونه مغایرت، مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات رفتار می شود.</p> <p>(تعمیرات محل رزوه با ارسال سرسیلندر به واحد تراشکاری و یا تعویض سرسیلندر)</p>	<p>چشمی - شابلون دنده - شابلون قطر</p> <p>۱- بررسی چشمی رزوه ها از نظر نداشتن ترک، خوردگی و شکستگی</p> <p>۲- با استفاده از شابلون، قطر سوراخ محل رزوه شمع ها کنترل می شود.</p> <p>۳- با استفاده از شابلون رزوه صحت رزوه محل نصب شمع کنترل می شود.</p>	<p>کنترل رزوه محل نصب شمع ها</p> 

جدول همچو

اقدام تعمیراتی	ابزار و روش کنترل	نوع کنترل
<p>در صورت مغایرت قطر یاتاقان‌ها و با انحراف محورها بیش از حد تعیین شده مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات رفتار می‌شود.</p> <p>(ارسال سرسیلندر به واحد تراشکاری، تعویض یاتاقان‌ها و یا تعویض سرسیلندر)</p>	<p>خط کش فلزی مخصوص - ساعت داخل سنج - میکرومتر - میکرومتر داخل سنج - پلاستیکیج روش کنترل بر حسب نوع سرسیلندر و دستورالعمل‌های مربوطه صورت می‌گیرد</p> <ol style="list-style-type: none"> - تشخیص انحراف محورها با استفاده از خط کش مخصوص - اندازه‌گیری قطر داخلی یاتاقان‌ها توسط میکرومتر داخل سنج و با ساعت اندازه‌گیری - کنترل انحراف یاتاقان‌ها با نصب میل سوپاپ با توجه به روانی گردش آن - کنترل تولرانس فرسایش یاتاقان‌ها با نصب میل سوپاپ و پلاستیکیج 	<p>کنترل یاتاقان‌های محل نصب میل سوپاپ</p>
<p>در صورت عدم چرخش چرخ تسمه یا چرخ زنجیر در کورس حرکتی خود، مدار ارسال در داخل میل سوپاپ یا چرخ تسمه و یا چرخ زنجیر مسدود است که می‌بایست تمیز شود.</p> <p>در صورت بروز نشتی از بین میل سوپاپ و چرخ تسمه یا چرخ زنجیر رینگ‌های آب‌بندی میل سوپاپ تعویض شود.</p> <p>در صورت نشتی از مکانیزم چرخ تسمه یا چرخ زنجیر در صورت وجود لوازم یدکی تعمیرات لازم انجام و یا چرخ تسمه (چرخ زنجیر) تعویض شوند.</p>	<p>گان (تفنگ) فشار باد - مانومتر فشارهوا-چشمی پس از سوار کردن چرخ تسمه یا چرخ زنجیر در محل خود روی میل سوپاپ توسط گان فشار باد از طریق مدار روغن میل سوپاپ ارسال فشار داخل مکانیزم انجام می‌شود.</p>	<p>کنترل عملکرد و نشتی از سیستم VVT چرخ تسمه یا چرخ زنجیر میل سوپاپ</p>

ابزار و تجهیزات: سرسیلندر موتور، کتاب راهنمای تعمیرات موتور، جعبه ابزار مکانیکی، صفحه صافی، کولیس، میکرومتر، خط کش فلزی، گونیا فلزی، کولیس پایه دار، ساعت اندازه گیر پایه دار، ساعت لقی سنج، فیلر، شابلون اندازه گیر قطر سوراخ ها، ابزار مخصوص سرسیلندر، تورک متر، سنگ سنباده، گیره مکانیکی، گان فشار باد، تجهیزات شست و شوی قطعات، تجهیزات رسوب زدایی، فنر سوپاپ جمع کن، فیلر، وان آب، گیج فشارسنج باد، نیروسنج فنر سوپاپ، مایع نفت

فعالیت
کارگاهی ۱



مطابق دستورالعمل کتاب راهنمایی تعمیرات موتور، سوپاپ ها را از روی سرسیلندر جدا کنید.

فعالیت
کارگاهی ۲



مطابق دستورالعمل های اینمنی، زیست محیطی و کتاب راهنمای تعمیرات موتور، شست و شو و رسوب زدایی سرسیلندر و اجزای آن را انجام دهید.

فعالیت
کارگاهی ۳



با استفاده از اطلاعات کتاب راهنمای تعمیرات موتور خودرو، کنترل های سرسیلندر و اجزای آن را انجام دهید.

فعالیت
کارگاهی ۴



با تکمیل چک لیست تعمیرات، اقدامات مورد نیاز در تعمیرات سرسیلندر را مشخص کنید.

استفاده از لباس کار در محیط کارگاهی الزامی است.

- در حین انجام کار به منظور جلوگیری از نفوذ پلیسه قطعات در دست و بریده شدن آن توسط اشیای تیز، از دستکش کار مناسب استفاده کنید.
- در فرایند شست و شو و رسوب زدایی سرسیلندر استفاده از تجهیزات اینمنی فردی و زیست محیطی کاملاً الزامی است.

نکات
زیست
محیطی



در حین و پس از انجام کار به مسائل زیست محیطی (آلایندگی محیط کار) و آراستگی (5S) محیط کار توجه کنید.

کار باز نمودن اجزای سرسیلندر، شست و شو و کنترل اجزا

در حین و پس از انجام کار به مسائل زیست محیطی (آلیندگی محیط کار) و آراستگی (5S) محیط کار توجه کنید.

نکات
زیست
محیطی



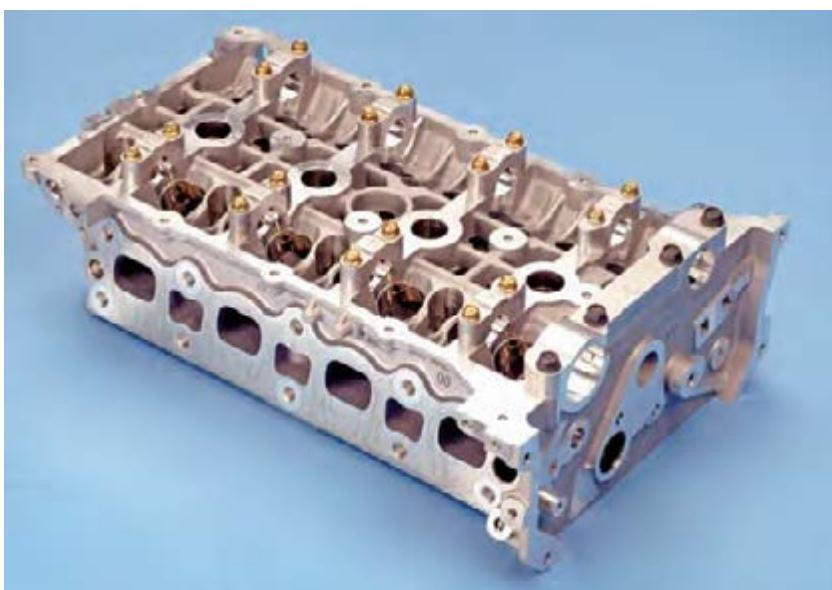
روش تعمیرات، کنترل‌ها و آماده‌سازی سرسیلندر قبل از نصب روی نیم موتور

۱- روش تعمیرات سرسیلندر

در مباحثت قبل نسبت به روش و اقدامات تعمیراتی پس از کنترل سرسیلندر و اجزای آن توضیحات لازم داده شد، بار دیگر تأکید بر انطباق کامل روند تعمیرات با دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور موردنظر می‌شود.

بررسی درستی اذیام تراشکاری از وظایف کیست؟

(باید در نظرداشت عدمه تعمیرات سرسیلندر بالراسال به واحد تراشکاری صورت می‌پذیرد، اگرچه در گذشته بسیاری از تعمیرات مرتبط با تراشکاری جزو وظایف تکنسین تعمیر موتور بوده ولی در حال حاضر این فعالیت‌ها کاملاً تخصصی و شغل مستقل می‌باشد، اما «بررسی و کنترل صحت انجام فرایند تعمیر در بخش تراشکاری جزو وظایف مهم تکنسین تعمیر موتور است». (شکل ۱-۹۳)



شکل ۱-۹۳

با مراجعه به مراکز تراشکاری قطعات خودرو در خصوص عملیات تعمیرات سرسیلندر (مطابق دستورالعمل خودروساز) پژوهش کنید.

پژوهش کنید



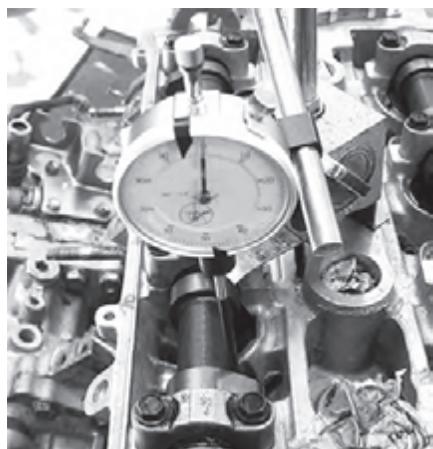
۲- کنترل های سرسیلندر پس از دریافت سرسیلندر از واحد تراشکاری

عموماً پس از دریافت سرسیلندر از واحد تراشکاری اقدامات کنترلی زیر صورت می‌پذیرد:

۱- کنترل آب بندی سوپاپها: مطابق دستورالعمل و روش‌های ارائه شده.

۲- کنترل فیلر سوپاپها در سیلندرهای OHC-OHV دارای تنظیم‌کننده شیم: مطابق دستورالعمل و روش‌های ارائه شده.

۳- کنترل یکسانی ارتفاع برخاست سوپاپها در سرسیلندرهای OHC-OHV: با اندازه‌گیری ارتفاع برخاست سوپاپها به سرعت می‌توان سایش و یا لنگی بادامک‌های میل سوپاپ را کنترل نمود، روش انجام این کار بسته به نوع سیستم محرک سوپاپ‌های سرسیلندر متفاوت است، شکل ۱-۹۴ یکی از این روش‌های اندازه‌گیری را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۹۴

در وضعیت خالی بودن تایپیت ها طول حرکت سوپاپ های تحریر می‌نند؟

(هنگام اندازه‌گیری ارتفاع باز شدن سوپاپ‌ها، در صورت استفاده از تایپیت و یا اسپک با کنترل کننده هیدرولیکی به خالی یا پربودن مکانیزم از رونمایی موتور توجه کنید چرا که در وضعیت خالی بودن تایپیت‌ها طول حرکت سوپاپ‌ها کم می‌شود.)

تذکر



فکر کنید



با توجه به شکل ۱-۹۵ عواقب نادرستی زمان و ارتفاع بیش از حد باز شدن سوپاپ چه خواهد بود؟

برفورد سروپ با پیستون

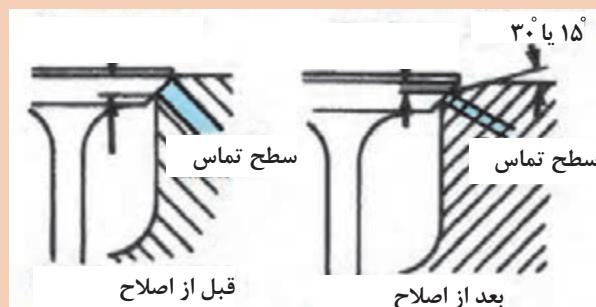


شکل ۱-۹۵



۴- کنترل عرض کمربند محل نشست سوپاپ در سیت ها: مطابق دستور العمل و روش های ارائه شده.

تصاویر شکل ۱-۹۶ بیانگر نحوه اصلاح عرض کمربند آب بندی در سیت سوپاپ رانشان می دهد، در خصوص عواقب این روش و انجام کنترل های موردنیاز پس از تحویل گیری سرسیلندر از واحد تراشکاری بحث و تبادل نظر کنید.



شکل ۱-۹۶

۵- کنترل ارتفاع مجاز بشتابک و انتهای ساق سوپاپ ها از نشیمنگاه فنر سوپاپ ها: در صورتی که از تایپیت و یا اسبک با کنترل کننده هیدرولیکی استفاده شده باشد این موضوع بسیار با اهمیت است، چراکه مغایرت این ارتفاع مشکلاتی در کاهش ارتفاع باز شدن، ایجاد صدا در مکانیزم و یا بازماندن سوپاپ ها و همچنین تفاوت در نیروی فنر سوپاپ بروز می نماید. تصاویر شکل ۱-۹۷ نحوه کنترل موقعیت ارتفاع ساق سوپاپ ها را نشان می دهد.



کنترل تغییرات

ارتفاع انتهای ساق سوپاپ ها

کنترل فاصله بشتابک

از محل نشیمنگاه فنر سوپاپ

شکل ۱-۹۷



(عموماً در تعویض یا تعمیر سیت اختلاف ارتفاع در موقعیت سوپاپ ایجاد می شود، و چنانچه از تایپیت و یا اسبک با کنترل کننده هیدرولیکی استفاده شده باشد این نقیصه باید توسط واحد تراشکاری اصلاح گردد).

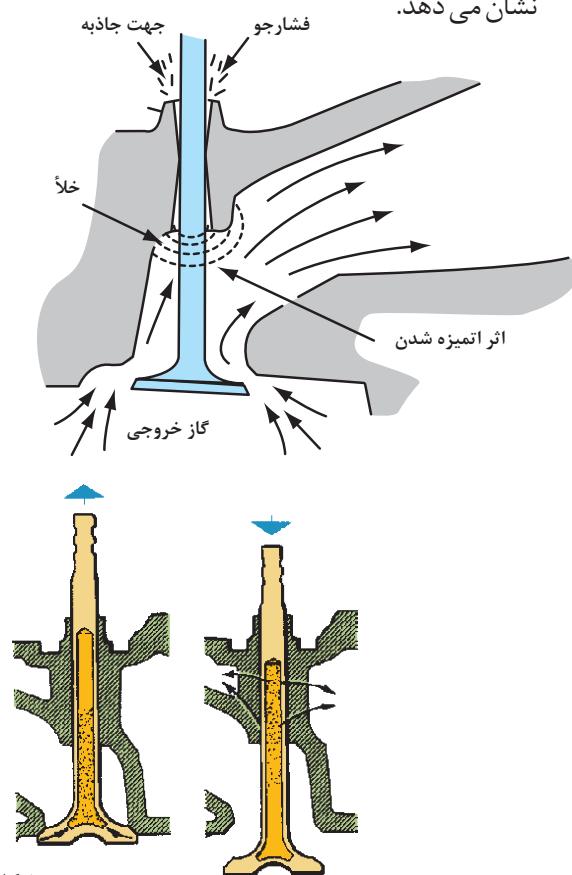
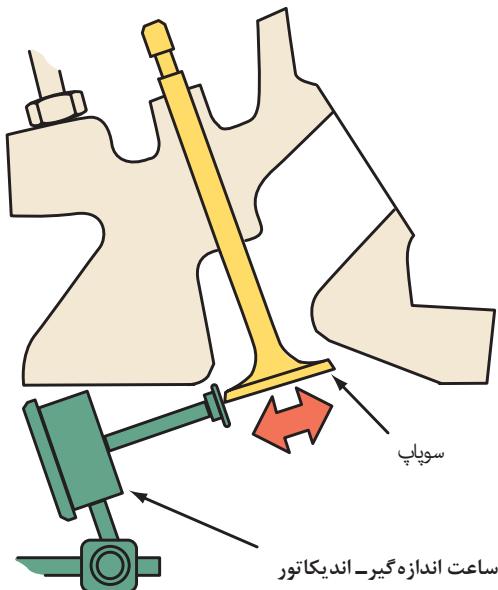


تصاویر شکل
۱-۹۸
چه فعالیتی
رانشان می دهد؟



شکل ۱-۹۸

۶-کنترل روانی حرکت وتلرانس انطباق سوپاپ و گاید: پس از بازکردن سوپاپ‌ها مطابق دستورالعمل و روش‌های ارائه شده، روانی حرکت وتلرانس انطباق سوپاپ‌ها و گاید‌ها یک به یک کنترل و دقیقت لازم در عدم جایه‌جایی سوپاپ‌ها و اجزای آنها باید رعایت شود. تصاویر شکل ۱-۹۹ اندازه گیری لقی و اثرات لقی زیاد سوپاپ خروجی داخل گاید را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۹۹

بحث کلاسی



در خصوص عواقب سفتی حرکت سوپاپ داخل گاید(چسبندگی سوپاپ) با هم کلاسی های خود تبادل نظر کنید.

پژوهش کنید

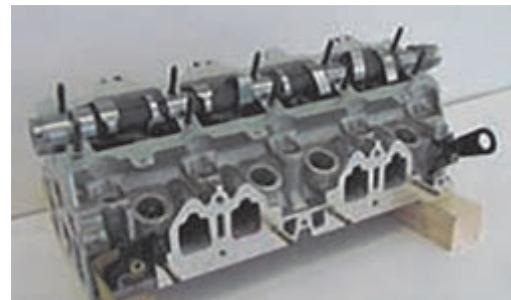


در تعمیر گاه ها به چه روش انطباق سوپاپ و گاید کنترل می شود؟



شکل ۱-۱۰۰

۷- کنترل تاب میل سوپاپ و هم مرکزی یاتاقان های سرسیلندر: پس از اندازه گیری و اطمینان از صحت قطر محورهای میل سوپاپ و یاتاقان های سرسیلندر، بدون نصب سوپاپ ها، پس از روغن زدن، میل سوپاپ در محل یاتاقان ها مستقر و در صورت داشتن یاتاقان های پیچ مهره ای، گشتاور آنها در حد تعیین شده اعمال و گردش روان و یکنواخت میل سوپاپ بررسی می شود، در صورت وجود سختی در گردش و غیر یکنواختی حرکت، تاب میل سوپاپ و یا عدم هم مرکزی یاتاقان ها علت آن خواهد بود و جهت رفع نقص باید مطابق دستورالعمل تعمیرات موتور اقدام شود.) تصاویر شکل ۱-۱۰۱ رویه کنترل تاب میل سوپاپ و هم مرکزی یاتاقان های سرسیلندر را نشان می دهد.



شکل ۱-۱۰۱

۸- کنترل تلرانس لقی محورهای میل سوپاپ با یاتاقان های سرسیلندر: اگرچه با اندازه گیری قطر محورهای میل سوپاپ و قطر یاتاقان های سرسیلندر می توان به تلرانس لقی میل سوپاپ و یاتاقان های سرسیلندر پی برد ولی در سرسیلندرهای دارای یاتاقان های پیچ و مهره ای، با استفاده از پلاستیک گیج (قبل از نصب سوپاپ ها روی سرسیلندر) به راحتی تلرانس لقی میل سوپاپ و یاتاقان ها اندازه گیری می شود.)



مشاهده فیلم استفاده از پلاستیگیج در تعیین لقی یاتاقان ها با محورهای میل سوپاپ

نحوه کار با پلاستیگیج را توضیح دهد؟

(با قراردادن گیج پلاستیکی روی محورهای میل سوپاپ اقدام به بستن پیچهای یاتاقانها نموده و پس از اعمال گشتاور مجاز به پیچها (مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات)، اقدام به باز کردن یاتاقانها از روی محور میل سوپاپ نموده و مقدار عرض لهیدگی پلاستیگیج را با شابلون مربوط می سنجیم تا مقدار لقی محور با یاتاقان میل سوپاپ مشخص شود. تصاویر شکل ۱-۱۰۲ تصاویر شکل ۱-۱۰۲ نحوه به کارگیری پلاستیگیج در کنترل ترانس انطباق محورهای میل سوپاپ با یاتاقانهای سرسیلندر را نشان می دهد.)



شکل ۱-۱۰۲

تذکر

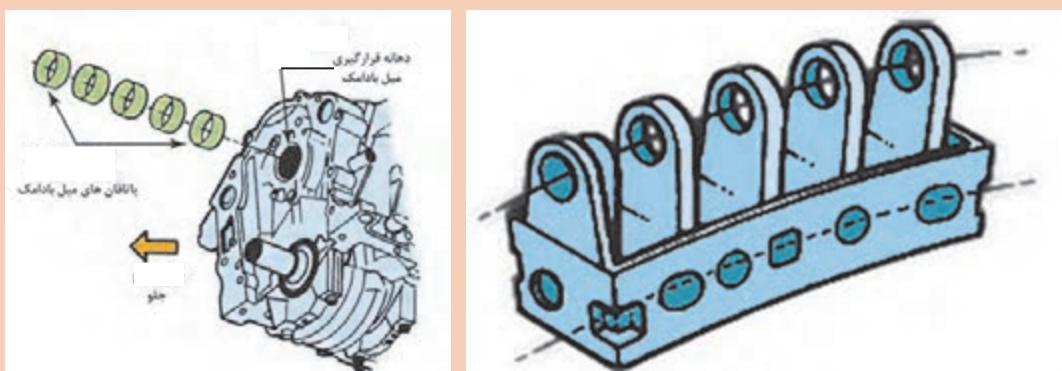


(در هنگام استفاده از پلاستیگیج هرگز میل سوپاپ رانچرخانید.) (منزع)

بحث کلاسی



در خصوص تعیین لقی میل سوپاپ در سرسیلندر با یاتاقانهای یکپارچه با هنرجویان دیگر بحث و تبادل نظر کنید.



۹- کنترل تختی (Flatness): مطابق دستورالعمل و روش های ارائه شده می باشد تختی سطح نشست سرسیلندر روی سیلندر و سطوح نشست مانیفولدهای ورودی و خروجی کنترل شود. شکل ۱-۱۰۴ رویه کنترل تختی سطوح مختلف سرسیلندر را نشان می دهد.



شکل ۱-۱۰۴

۱۰- کنترل ارتفاع مجاز کف تراشی سرسیلندر: مطابق دستورالعمل و روش های ارائه شده تصاویر ۱-۱۰۵ نمونه ای از کنترل ارتفاع کف تراشی در انواع سرسیلندر را نشان می دهند.



شکل ۱-۱۰۵

← توجه لغاترایی سرسیلندر موحب کاهش حجم اتاق احتراق م وجود

سرسیلندری جهت رفع تاب به تراشکاری ارسال و مقدار ۱ میلی متر کف تراشی شده است اگر این مقدار کف تراشی موحب کاهش ۳ سانتی متر مکعب از حجم اتاق احتراق شده باشد و حجم اتاق احتراق قبل از تراشکاری ۶۳ سانتی متر مکعب و حجم سیلندر ۵۴۰ سانتی متر مکعب باشد، در صورت نصب سرسیلندر با واشر ضخامت استاندارد نسبت تراکم جدید چه مقدار خواهد بود؟ اگر نسبت تراکم قبلی $\frac{9}{2}$ به ۱ باشد و بخواهیم هیچ تغییری در نسبت تراکم ایجاد نشود افزایش ضخامت در واشر سرسیلندر جدید چه مقدار می باشد؟

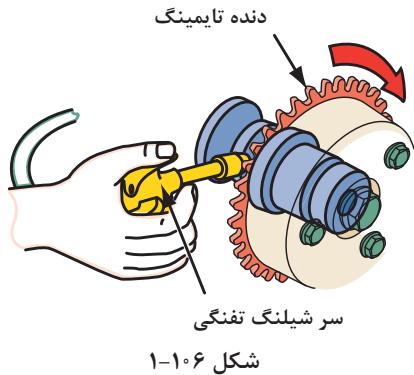
پرسش



(برای تراش سرسیلندر حتماً به دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات مراجعه کنید، به دلیل آنکه بسیاری از خودروسازان تراش سرسیلندر را توصیه نمی کنند.) (ص رع)

تذکر





شکل ۱-۱۰۶

۱۱- کنترل عملکرد مکانیزم تایمینگ متغیر سوپاپ‌ها:

در سیستم تایمینگ متغیر هیدرولیکی، با نصب چرخ تسمه و یا چرخ زنجیر روی میل سوپاپ و ارسال فشار هوا به مدار (روی میل سوپاپ یا روی سرسیلندر) به عملکرد چرخ تسمه یا چرخ زنجیر و همچنین نشتی احتمالی از موضع مختلف (مطابق روش گفته شده) پی برد می‌شود. شکل ۱-۱۰۶ نحوه انجام این کنترل را نشان می‌دهد.

۳- فرایند آماده‌سازی سرسیلندر قبل از نصب روی موتور (نام بیرید ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ و ۷)

فیلم

مشاهده فیلم آماده‌سازی سرسیلندر قبل از نصب



پس از کنترل و بررسی صحت انجام اصلاحات سرسیلندر ارسال شده به واحد تراشکاری مراحل آماده‌سازی قبل از نصب به شرح زیر صورت می‌پذیرد. علت مُست؟ سرسیلندر پس از تراشکاری چیست؟

۱- شستشوی کامل سرسیلندر و اجزای آن: جهت اطمینان از عدم وجود پلیسه حاصل از عملیات ماشین‌کاری در مجاری سرسیلندر با توجه به امکانات موجود باید اقدام به شستشو و خشک کردن سرسیلندر با فشار باد شود.

۲- نصب کاسه نمد گاید سوپاپ‌ها: در اکثر سرسیلندرها جهت جلوگیری از نفوذ روغن موتور به محفظه احتراق و یا کanal اگزوز (روغن سوزی) از لاستیک‌های مخصوص به نام کاسه نمد که در بالای گاید سوپاپ‌ها نصب می‌شوند استفاده می‌گردد، در هر بار تعمیر سرسیلندر باید کاسه نمدها تعویض شوند. شکل ۱-۱۰۷ انواع کاسه نمد گاید و نحوه نصب آنها توسط ابزار مخصوص را نشان می‌دهد.



نحوه نصب کاسه نمد گاید

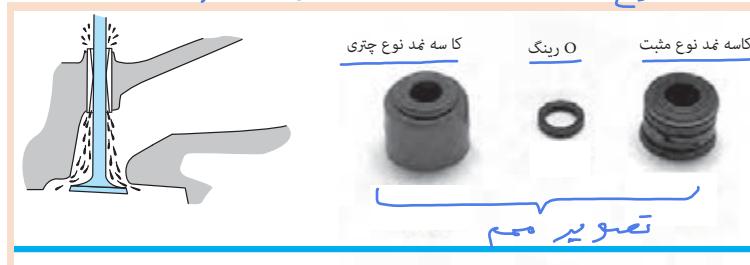


انواع کاسه نمد گاید سوپاپ

شکل ۱-۱۰۷

تصویر مهم

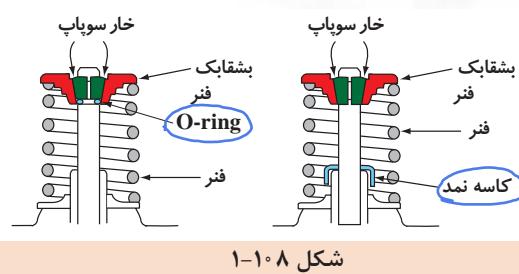
افزاع کاسه نمده رینگ آب بندز گاید سوپاپ



(در برخی از سرسیلندرها جایگزین کاسه نمده نمود گاید، استفاده از اوزرینگ در بشقابک فر و یادرساق سوپاپ می باشد.)

(ص رغ)

تذکر



کل معم

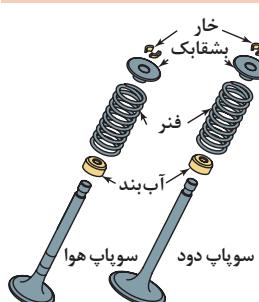
محاسن و معایب اورینگ جایگزین کاسه نمده گاید چیست؟ علائم تشخیص خرابی کاسه نمده سوپاپ روی موتور خودرو چگونه است؟

بحث کلاسی



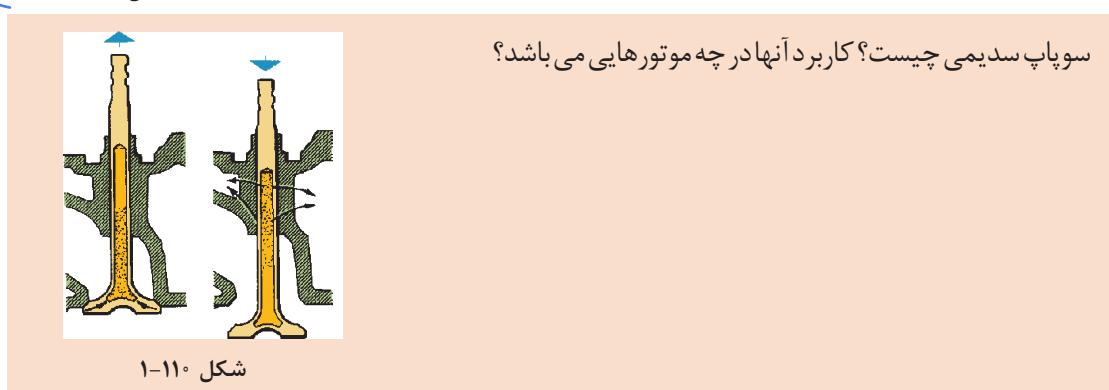
آیا ترتیب سوپاپ ها معمامت؟

۳- نصب سوپاپ ها و اجزای آنها روی سرسیلندر: ترتیب نصب سوپاپ ها روی سرسیلندر می باشد همان گونه که سرسیلندر را از واحد تراشکاری دریافت نموده ایم باشد، چرا که موقعیت آب بندی هر سوپاپ با سوپاپ دیگر متفاوت است (شکل ۱-۱۰۹) شکل ۱-۱۰۹ مجموعه کامل سوپاپ ها را نشان می دهد.



شکل ۱-۱۰۹

پژوهش کنید



شکل ۱-۱۱۰

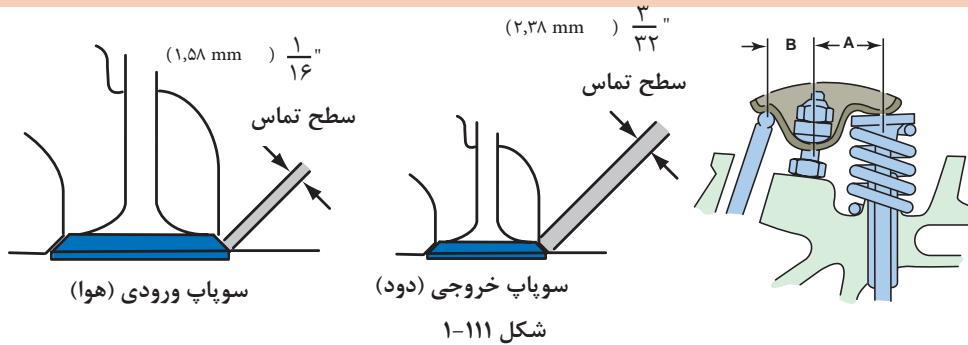
فکر کنید



چرا قطرنشیمنگاه سوپاپ های خروجی از سوپاپ های ورودی کمتر است؟
چون ورود هوا و سوخت با فرایند مکثی و به صورت خود به خود من می گیرد
ولی خروج درد به صورت اجباری و با حرکت روبه بالای پیستون صورت می گیرد

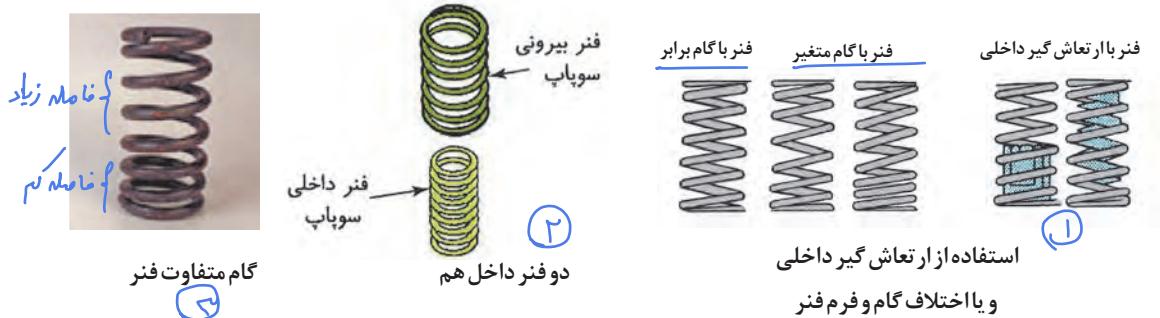


تصاویر زیر بیانگر افزایش عرض کمرنگ آب بندی سیت سوپاپ خروجی نسبت به سیت سوپاپ ورودی است، در خصوص علت آن باسایر هنرجویان بحث و تبادل نظر کنید.



شکل ۱-۱۱۱

نکات مهم در نصب فنرهای سوپاپ : کنترل های فنرهای سوپاپ در مباحثت قبل بیان شد، جهت جلوگیری از ارتعاش غیر عادی فنرها حین کار، تدبیر مختلفی درنظر گرفته شده و هنگام نصب باید به آنها توجه نمود، تصاویر شکل ۱-۱۱۲ برخی از این تدبیر را نشان می دهد.



با توجه به تصاویر بالا سه نوع جلوگیری از ارتعاش مفر سوپاپ را نامیدیم ۳ و ۲ و ۱ شکل ۱-۱۱۲

با مراجعه به کتب تعمیرات و تکنسین های مجرب تعمیر موتور درخصوص جهت نصب فنر سوپاپ روی سرسیلندر پژوهش کنید.

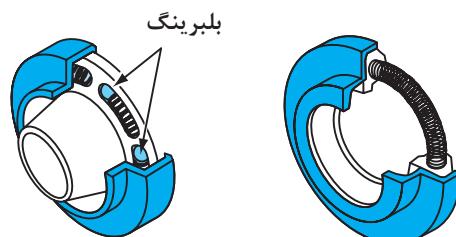


مکانیزم گردش سوپاپ چه قابله ای دارد؟

(باید توجه داشت در برخی از سرسیلندرها بشتابک و زیر فنرها دارای مکانیزم گردش سوپاپ می باشد، این مکانیزم در آب بندی سوپاپ ها بسیار مؤثر است، سلامت عملکرد آنها قبل از نصب باید کنترل شود، داشتن نیروی فنریت در چرخش دو قسمت هنگام اعمال نیروی عمودی، یکی از شاخه های سلامت این مکانیزم است.)



شکل ۱-۱۱۳



(مطابق ترتیب باز کردن سوپاپ‌ها و اجزای آنها، باید بدون جایه‌جا شدن در محل خود نصب شوند، دقیقت در صحت نصب اجزای خصوصاً خارهای اتصال دهنده بشقاپک فتر به سوپاپ از اهمیت زیادی برخوردار است.)
شکل ۱-۱۱۴ نصب نادرست خار سوپاپ را نشان می‌دهد.

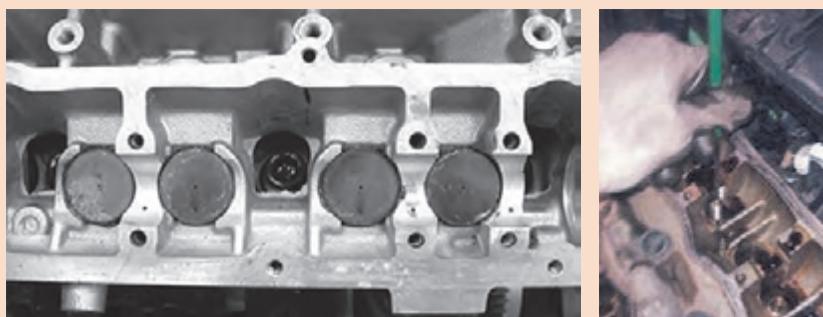


شکل ۱-۱۱۴ نصب نادرست خارهای سوپاپ

جایه‌های تایپیت‌ها در محل ایجاد نکند!

در سرسیلندرهایی که تایپیت روی مجموعه سوپاپ قرار گرفته و تنظیم خلاصی سوپاپ‌ها به وسیله ضخامت آنها صورت می‌پذیرد، باید به عدم جایه‌جا یی تایپیت‌ها توجه داشت تا فیلتر تنظیم شده سوپاپ‌ها تغییر نکند. (شکل ۱-۱۱۵)

تذکر



شکل ۱-۱۱۵

(در صورت استفاده از تایپیت دارای تنظیم کننده هیدرولیکی، پر کردن فضای مخزن تایپیت قبل از نصب روی سرسیلندر از روغن موتور مناسب بسیار ضروری است.) (صحیح)

تذکرمه

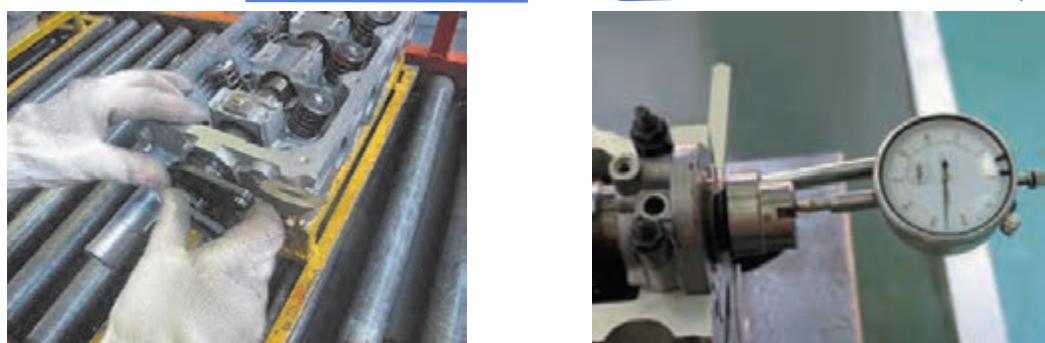


۴- نصب میل سوپاپ در موتورهای OHV-OHC (پس از آگشته کردن یاتاقان‌های میل سوپاپ به روغن موتور، میل سوپاپ در محل یاتاقان‌ها نصب و در صورت دارا بودن یاتاقان‌ها به اتصال پیچ و مهره‌ای مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات، پیچ یا مهره‌ها از یاتاقان میانی به دو سمت سفت می‌شوند.) شکل ۱-۱۱۶ نحوه استقرار میل سوپاپ روی سرسیلندر را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۱۱۶

(همان طور که قبلاً ذکر شد جهت کنترل حرکت طولی میل سوپاپ، بست یا نگهدارنده خاصی در نظر گرفته شده که مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات باید در محل خود نصب شده و مقدار حرکت طولی میل سوپاپ به وسیله ساعت اندازه‌گیری یا فیلر و یا ابزار مخصوص تعمیرات موتور کنترل و در صورت نیاز تنظیم گردد). شکل ۱-۱۱۷ نحوه کنترل لقی طولی و نصب سنسور موقعیت میل سوپاپ را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۱۱۷



شکل ۱-۱۱۸

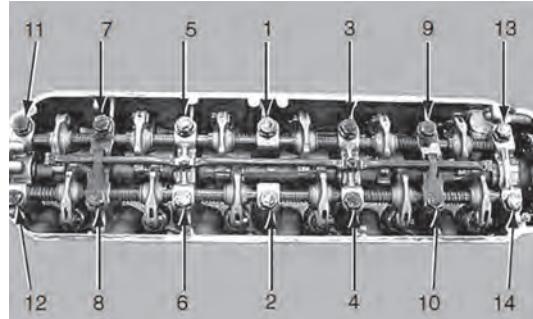
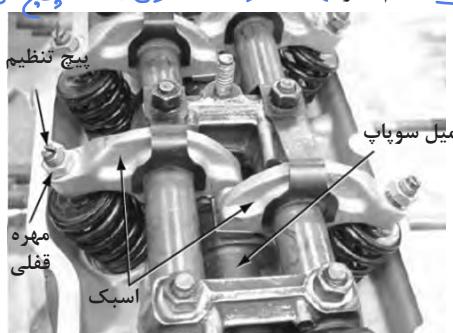
(در برخی از سرسیلندرها قبل از نصب میل سوپاپ، تجهیزات واسط اعمال نیرو به سوپاپ باید نصب شود).

تذکر



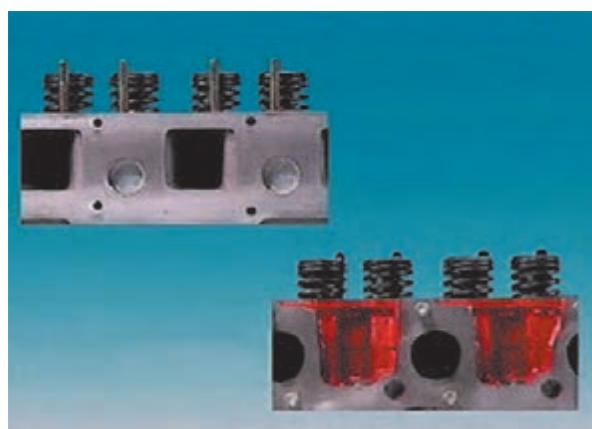
(من خ)

۵- نصب اسپک ها: عموماً مجموعه اسپک ها را می توان قبل از نصب سرسیلندر روی موتور سوار نمود، مراحل نصب مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات، (بستان پیچ و مهره های بسته های نگهدارنده میل اسپک ها می باشد از وسط به دو سمت در چندین مرحله انجام شود). **نحوه اصولی بستن پیچ های میل اسپک چگونه است؟**



شکل ۱-۱۱۹

(باید توجه داشت در برخی از موتورهای OHV سوار کردن اسپک ها بعد از نصب سرسیلندر روی موتور صورت می پذیرد. شکل ۱-۱۲۰ نمونه هایی از این نوع سرسیلندرها را نشان می دهد.)



شکل ۱-۱۲۰

نذکر مهم



روغن کاری اسپک ها از چه طریق انجام می شود؟

(با توجه به وجود مدار روغن کاری اسپک ها از داخل میل اسپک توجه به موقعیت نصب میل اسپک بسیار ضروری و مهم است، در صورت نصب اشتباه، مدار روغن کاری اسپک ها مسدود می شود (شکل ۱-۱۲۱)).



شکل ۱-۱۲۱

در صورت نصب اشتباه میل اسپک چه مکلفی برای اسپک ها بیشتر آید؟



در صورت استفاده از اسپک با تنظیم کننده هیدرولیکی، هنگام نصب، پر کردن فضای مخزن اسپک از روغن موتور مناسب ضروری است.) (ص رغ)

پیچ های سرسیلندر تحت چه نیرو هایی قرار دارند؟

۶- اندازه گیری طول پیچ های سرسیلندر (پیچ های سرسیلندر به دلایل گشتاور نسبتاً زیاد مورد نیاز در اعمال نیروی فشاری (clamping) سرسیلندر به سیلندر و نیروی کششی حاصل از انفجار داخل سیلندر، شرایط بسیار سخت در مقاومت کششی را تحمل می کنند، بعضًا در دستورالعمل تعمیرات، تعویض پیچ های سرسیلندر در هر مرحله تعمیر اعلام گردیده ولی عموماً کنترل طول پیچ ها و مقایسه با اندازه مجاز در کتاب راهنمای تعمیرات توصیه می شود و در صورت ازدیاد طول بیش از حد مجاز که نشانگر خستگی پیچ ها می باشد باید تعویض شوند. شکل ۱-۱۲۲ نحوه کنترل طول پیچ سرسیلندر را نشان می دهد.

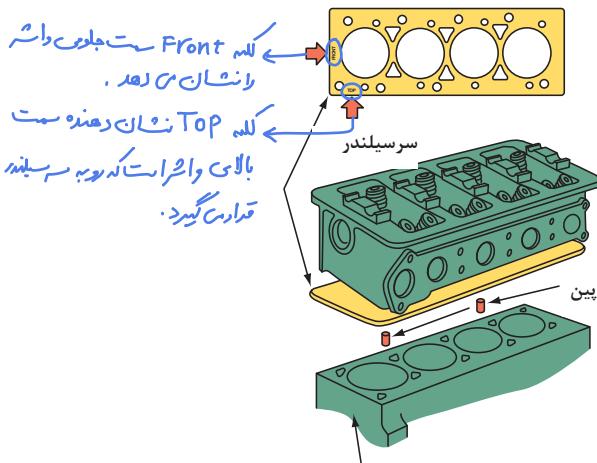


شکل ۱-۱۲۲ → مم



عواقب کش آمدن پیچ های سرسیلندر چیست؟ نتی از نهی و اشر سرسیلندر
وظیفه و اشر سرسیلندر چیست؟

۷- انتخاب و اشر سرسیلندر مناسب: (جهت ایجاد فضای آب بین سیلندر و سرسیلندر از و اشر مخصوص مقاوم در برابر حرارت و فشار به نام و اشر سرسیلندر استفاده می شود) انتخاب و اشر سرسیلندر توصیه شده خودروساز متناسب با سرسیلندر و شناسایی سمت نصب و اشر روی بلوک سیلندر جزو عملیات ضروری قبل از نصب سرسیلندر می باشد. تصاویر ۱-۱۲۳ ۱- انواع و اشر سرسیلندر و نکات مهم آن را نشان و اشر سرسیلندر می دهد.

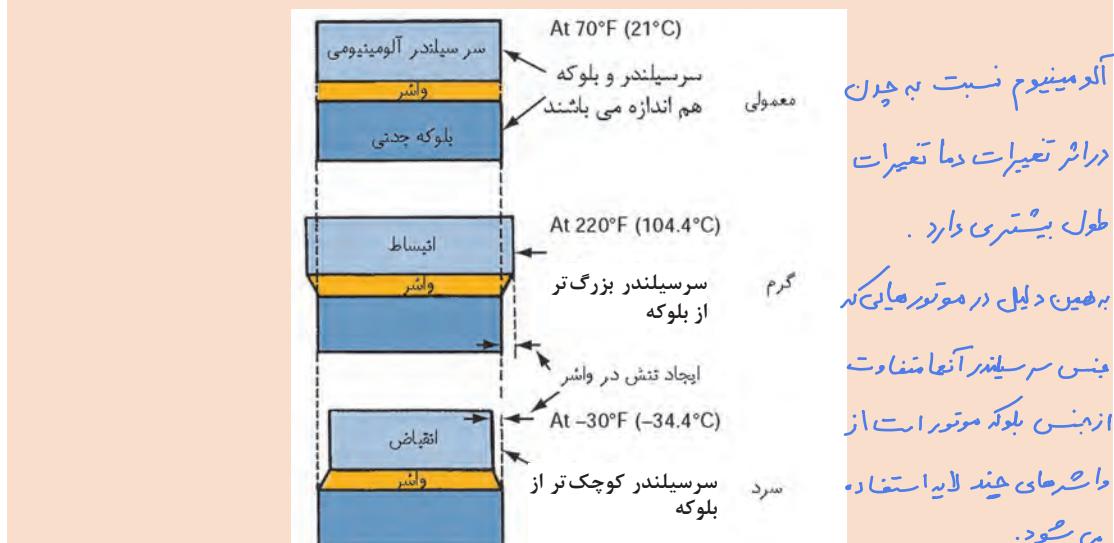


شکل ۱-۱۲۳

فکر کنید



تناسب جنس (یا ضریب انبساط) سرسیلندر با بلوکه سیلندر چگونه است؟ (چه تفاوتی بین سرسیلندر آلومینیومی بلوکه چدنی با سرسیلندر آلومینیومی با بلوکه آلومینیومی وجود دارد؟) (تفاوت واشر سرسیلندر مورد استفاده در دو طرح چیست؟) (شکل ۱-۱۲۴)



شکل ۱-۱۲۴

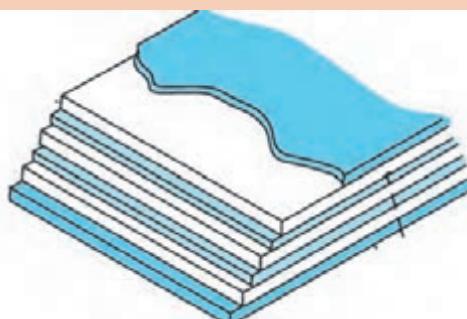
بحث کلاسی



چرا غالباً در واشر سرسیلندرهای موتور با بلوکه چدنی و سرسیلندر آلومینیومی از واشر سرسیلندرهای چندلایه استفاده می شود؟ (شکل ۱-۱۲۵)

یک داشتہ معقولی پس از انبلازو
انقباض به صورت مستطیل یا مربع مانند
اباط انتقباض

یک واشرهیند لایه پسی از انبلازو
انقباض به صورت ذوزنقه در مرآ کید
انباط انتقباض



شکل ۱-۱۲۵

زیرا واشر سرسیلندر رهیند لایه در هم
لایه ضربی انباط گر مایی متفاوتی
دارد و لایه های نزدیک به سرسیلندر
تغییرات طول بیشتر و لایه های نزدیک
به بلوکه انتزاعی صول کترس دارند.

(در هربار باز شدن سرسیلندر می بایست واشر سرسیلندر تعویض شود و در صورت کف تراشی شدن سرسیلندر ضخامت واشر متناسب با مقدار تراش مطابق دستور العمل تعمیرات افزایش می یابد.) (ص رغ)

تذکر





تعمیرات سرسیلندر، کنترل‌ها و آماده‌سازی قبل از نصب روی موتور

ابزار و تجهیزات: سرسیلندر موتور، کتاب راهنمای تعمیرات موتور، جعبه ابزار مکانیکی، صفحه صافی، کولیس، میکرومتر، خط کش فلزی، گونیای فلزی، کولیس پایه دار، پرگار انتقال اندازه، ساعت اندازه گیر پایه دار، ساعت لقی سنج، فیلر، شابلون اندازه گیر قطر سوراخ‌ها، ابزار مخصوص سرسیلندر، تورک متر، گیره مکانیکی، گان فشار باد، تجهیزات شست و شوی قطعات، تجهیزات رسوب‌زدایی، فرسوپاپ جمع کن، فیلر، گیج فشار سنج باد، نیرو سنج فرسوپاپ، مایع نفت، لوازم یدکی (واشرها، پولکی هاو.....)

- ۱- مطابق دستورالعمل کتاب راهنمایی تعمیرات موتور، کنترل‌های سرسیلندر پس از عملیات تراشکاری را انجام دهید.
- ۲- مطابق دستورالعمل‌های ایمنی، زیست محیطی و کتاب راهنمای تعمیرات موتور، شست و شوی سرسیلندر و اجزای آن را انجام دهید.
- ۳- با استفاده از اطلاعات کتاب راهنمای تعمیرات موتور خودرو، مراحل جمع آوری قطعات، اجزا و آماده‌سازی سرسیلندر جهت نصب روی موتور خودرو را انجام دهید.

نکات ایمنی

- استفاده از لباس کار در محیط کارگاهی الزامی است.
- در حین انجام کار به منظور جلوگیری از نفوذ پلیسه قطعات در دست و بریده شدن آن توسط اشیای تیز، از دستکش کار مناسب استفاده کنید.
- در فرایند شست و شوی سرسیلندر، استفاده از تجهیزات ایمنی فردی و زیست محیطی کاملاً الزامی است.

نکات
زیست
محیطی

در حین و پس از انجام کار به مسائل زیست محیطی (آلیندگی محیط کار) و آراستگی (5S) محیط کار توجه کنید.

فیلم



روش نصب سرسیلندر و تجهیزات جانبی

مشاهده فیلم مراحل نصب سرسیلندر روی موتور

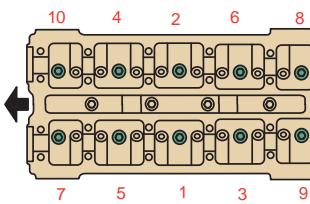
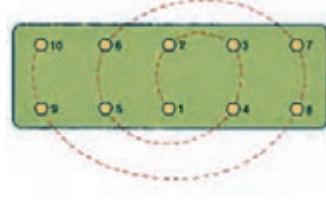
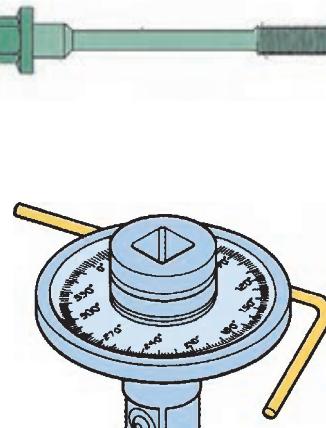
مراحل نصب سرسیلندر روی نیم موتور باید مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور صورت بگیرد، به طور کلی رعایت نکات مهم در این فرایند به ترتیب زیر صورت می‌پذیرد.

ترتیب	عملیات	نکات مهم
۱	رسوب‌زدایی و کنترل تختی (Flatness) سطح بالای سیلندر:	این عملیات قبل از نصب واشر سرسیلندر را سرسیلندر روی بلوکه موتور باید با دقیقیت کافی صورت پذیرد. تذکر: نحوه کنترل تختی سطح بالای سیلندر در بلوکه سیلندرهای دارای بوش (بوش تر) از سایر بلوکه سیلندرها متفاوت است و باید مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات صورت پذیرد. در صورت عدم تختی سطح بالای سیلندر، می‌بایست اقدامات لازم مطابق دستورالعمل کتاب تعمیرات صورت پذیرد.
۲	تمیز کردن محل نصب پیچ‌های سرسیلندر: → حرا	(باید توجه داشت محل نصب پیچ‌های سرسیلندر روی بلوکه کاملاً تمیز و عاری از هرگونه مایع (مایع خنک کننده، روغن موتور، مواد شوینده و ...) باشد چراکه در صورت وجود مایعات در محل پیچ‌ها، با بستن پیچ‌ها، بلوکه سیلندر ترک خواهد خورد).
۳	صحت استحکام و نصب صحیح بوش‌های انطباق یا پیچ‌های دوسر رزوه: وasher سرسیلندر	در اکثر موتورها روی سطح سیلندر جهت انطباق دقیق واشر و سرسیلندر با سیلندرها حداقل دو بوش موقعیت و یا پیچ دو سر رزوه وجود دارد که وجود بوش‌ها و یا پیچ‌های دوسر رزوه قبیل از نصب سرسیلندر بسیار ضروری است و عدم انطباق این سه عضو اشکالات مختلفی را در موتور ایجاد می‌نماید. بوش‌های انطباقی چه خایله‌ای دارند؟

عدم انطباق واشر و سرسیلندر روی سیلندر چه اشکالاتی را ایجاد می‌نماید؟
مسود ۷۰۰ مجاز رونم - مایع خنک کننده - ایجاد مزاحم در داخل سیلندر

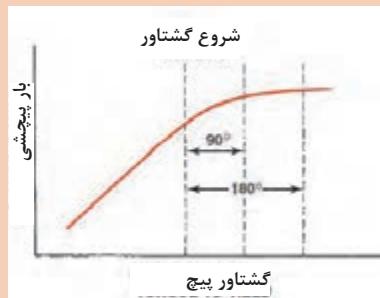
پژوهش کنید



ترتیب	عملیات	نکات مهم
۴	نصب واشر سرسریلندر روی سریلندر:	(انتخاب مناسب از نظر ضخامت، نوع و وضعیت صحیح استقرار واشر سرسریلندر با توجه به عالم ثبت شده و انطباق مجرای واشر با سطح سریلندر بسیار مهم بوده و در صورت بروز اشتباه موجب مسدود شدن مجاري روغن کاری سرسریلندر و یا کانال های خنک کاری می شود.)
۵	نصب سرسریلندر روی نیم موتور:  	(پس از استقرار سرسریلندر روی نیم موتور جهت کاهش اصطکاک زیر گل پیچ های اتصال با سرسریلندر (خصوصاً سرسریلندر های آلومنیومی) از گریس مخصوصی (گریس مولی کوت) که بعضاً در بسته بندی واشر سرسریلندر یدکی ارائه می شود و یا مطابق دستور العمل نصب از روغن موتور استفاده می گردد، این روان کاری تا حدی از ایجاد گشتاور کاذب در پیچ های سرسریلندر جلوگیری می نماید. اگرچه روش بستن و مقدار گشتاور پیچ های سرسریلندر می باشد مطابق دستور العمل کتاب راهنمای تعمیرات موtor باشد ولی نکات مهم به شرح زیر خواهد بود. - جهت جلوگیری از تاب سرسریلندر و سرسریلندر باید بستن پیچ های سرسریلندر از وسط به سمت خارج انجام شود. (رونداعمال گشتاور بستن پیچ های سرسریلندر مطابق دستور العمل کتاب راهنمای تعمیرات در چندین مرحله صورت می پذیرد تا یکنواختی نیروی فشاری به سرسریلندر رعایت شود.) امروزه جهت اعمال نیروی فشاری مناسب سرسریلندر به بلوکه موتور (CLAMPLOAD) به جای اعلام مقدار گشتاور، زاویه چرخش پیچ ها مشخص گردیده در نمودارهای زیر تفاوت مقدار گشتاور با زاویه چرخش اعمال شده به پیچ های سرسریلندر جهت رسیدن به نیروی فشاری مناسب سرسریلندر در حالت اصطکاک زیاد گل پیچ با سطح سرسریلندر را نمایش می دهد.)
۶		[سفت کردن بر مبنای زاویه پیچ] [سفت کردن بر مبنای زاویه پیچ] [احتلاف حالت تمیز و کثیف کم] [احتلاف حالت تمیز و کثیف کم]

با ازدیاد اصطکاک کف گل پیچ با سرسیلندر، نیروی فشاری پیچ به سرسیلندر در کدام روش گشتاور سنجی و یا زاویه سنجی کمتر می شود؟ دلیل آن چیست؟

بحث کلاسی



از نمودار رو به رو چه نتیجه گیری می شود؟

بحث کلاسی



ترتبیب	عملیات	نکات مهم
۶	  نصب تسمه یا زنجیر تایم	۱- صحت نصب (جهت گردش، موقعیت تایم)، تنظیم کشش مناسب تسمه تایم، سلامت رول برینگ های هرز گرد و یا تسمه سفت کن ها مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات. ۲- صحت نصب (موقعیت تایم با علائم زنجیر)، خلاصی مجاز زنجیر و درستی عملکرد زنجیر سفت کن

فیلم



مشاهده فیلم نحوه نصب تسمه تایم و زنجیر تایم در موتورهای مختلف

	در فرایند نصب سرسیلندر و تجهیزات جانبی برحسب دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات از انواع چسب های آب بندی و چسب های قفل کننده پیچ و مهره ها استفاده می شود، توجه به نوع و صحت کاربرد آنها بسیار مهم است. (شکل ۱-۱۲۶)	تذکرمه 
-------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

شکل ۱-۱۲۶

در هنگام نصب سرسیلندر برای موتور از کدام حیث ها استفاده می شود؟

پژوهش کنید



با مراجعه به تعمیر کاران مجرب، مطالعه استناد تعمیرات خودرو سازان و سایت های تولید کنندگان چسب های صنعتی نسبت به خصوصیات و کاربری انواع چسب های آب بندی و قفل کننده پیچ ها پژوهش کنید.

نصب تجهیزات جانبی سرسیلندر

فیلم



مشاهده فیلم نصب تجهیزات جانبی سرسیلندر

اگرچه تجهیزات جانبی سرسیلندر در موتورها متفاوت بوده و باید مطابق دستور العمل کتاب راهنمای تعمیرات اقدامات نصب صورت پذیرد، معذالک برخی نکات مهم در نصب تجهیزات جانبی روی سرسیلندر به شرح زیر است.

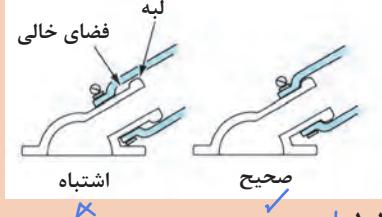
ترتب	عملیات	نکات مهم
۱	<p>کنترل تختی و تطابق سطوح مانیفولد ها با سرسیلندر</p> <p>عدم تطابق سیلندر و مانیفولد ها چه مکلاطی ایجاد می کند؟</p> <p>مانیفولد درود → ۱</p> <p>مانیفولد هوا → ۲</p>	<p>۱- مطابق روش های ارائه شده، در صورت عدم تختی مانیفولد خروجی موجب نشتی درود، سوختن واشر مانیفولد خروجی، افزایش آلایندگی، مردود شدن نتایج دستگاه آنالیز گازهای خروجی و ایجاد آبودگی صوتی می شود.</p> <p>۲- مطابق روش های ارائه شده، در صورت عدم تختی مانیفولد ورودی موجب ارسال هوای اضافه به موتور، خارج شدن بالانس قدرت سیلندرها، لرزش موتور، افزایش حرارت موتور، افزایش آلایندگی موتور، افزایش مصرف سوخت و نشتی مایع خنک کننده می شود.</p>
۲	<p>نصب واشر های آب بندی مانیفولد ها</p>	<p>۱- استفاده از واشر های آب بندی نو</p> <p>۲- انتخاب نادرست یا نصب غلط موجب عواقب ردیف ۱ خواهد شد.</p>

ترتب	عملیات	نکات مهم
۳	نصب مانیفولدها	(رعايت روش صحیح بستن پیچ های اتصال از داخل به خارج با گشتاور مناسب)
۴	نصب درپوش سوپاپ ها دربوش سرسیلندر آب بند شمع سیلندر واشر درپوش سرسیلندر	۱- انتخاب مناسب واشر آب بند درپوش ۲- استفاده از چسب آب بند توصیه شده به مقدار مجاز ۳- ایجاد فاصله زمانی جهت خشک شدن چسب آب بند و جلوگیری از جدایش چسب و مسدود شدن کانال های روغن کاری موتور ۴- رعايت روش صحیح بستن پیچ های اتصال، از داخل به خارج با گشتاور مناسب برای جلوگیری از مسدود شدن مجاہر سرسیلندر نکاتی را باید رعایت کرد ۱- ۲- ۳- ۴
۵	نصب تجهیزات و شیلنگ های مدار خنک کاری	۱- انتخاب ترموموستات مناسب ۲- نصب صحیح ترموموستات (توجه به مجرای حباب گیر) و هوژینگ (محفظه) ۳- توجه به سلامت شیلنگ ها ۴- عدم استفاده از گریس یا روغن واستفاده از مایع شوینده جهت روان کاری جازدن شیلنگ ها ۵- انتخاب بسته های مناسب نگهدارنده شیلنگ ها ۶- کنترل نشتی برای روان کاری در هنگام جازدن لوله های سیستم خنک کاری از چه موادی باید استفاده کرد؟ گریس و روغن ✗ مایع شوینده ✓



یکی از مشکلات محل نصب شیلنگ‌های سیستم خنک کاری خوردگی محل نصب شیلنگ می‌باشد، در شکل ۱۲۷-۱ چه راهکاری جهت جلوگیری از این ایراد پیشنهاد شده است؟

نمودار ۱۲۷-۱ مدل اتمان نزدیک باشند.



شکل ۱۲۷-۱ تصویر مهم

ترتیب	عملیات	نکات مهم
۶	نصب تجهیزات سوخت رسانی	کنترل نصب صحیح اجزا و نداشتن نشتی سوخت
۷	نصب تجهیزات هوارسانی	۱- نصب صحیح سیم گاز ۲- نصب صحیح کانکتور دریچه گاز، استپرموتور، MAP سنسور و ... ۳- توجه به آب بند بودن اتصالات هوا رسانی از فیلتر تا مانیفولد ورودی ۴- نصب صحیح اتصالات تهویه موتور ۵- کنترل عملکرد سوپاپ تهویه موتور (PCV)



سوپاپ تهویه موتور (PCV) چیست؟

نکات مهم	عملیات	ترتیب
دقت در نصب، ایجاد فضای آب بند و عملکرد با توجه به دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات	نصب سنسورها 	۸
۱- انتخاب درست شمع سیلندرها ۲- فیلر و انجام تست شمع ۳- نصب صحیح با اعمال گشتاور مناسب به شمع ها	نصب شمع ها 	۹
۱- کنترل سلامت وایرها ۲- نصب درست و صحیح وایر شمع سیلندرها(وایرچینی صحیح) ۳- نصب صحیح تجهیزات جرقه (کویل)	نصب وایر یا تجهیزات جرقه 	۱۰
۱- انتخاب درست مایع خنک کننده موتور ۲- شارژ کامل و هوایگیری سیستم خنک کاری	شارژ مایع خنک کننده موتور 	۱۱
۱- نصب صحیح واشرهای آب بندی ۲- استفاده از چسب مناسب آب بندی با مقدار صحیح ۳- رعایت ترتیب صحیح بستن و اعمال گشتاور مجاز به پیچ و مهره های اتصال مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات ۴- امکان فاصله زمانی جهت خشک شدن چسب آب بندی (جهت جلوگیری از حل شدن و جدایش چسب و مسدود کردن مجرای روغن کاری)	نصب سینی و صفحات محافظ 	۱۲

ترتیب	عملیات	نکات مهم
۱۳	نصب تسمه تجهیزات جانبی	۱- انتخاب و نصب صحیح تسمه ها ۲- کنترل و تنظیم کشش تسمه ها
۱۴	نصب سوکت های دسته سیم های موتور و کابل های باتری	۱- نصب صحیح کانکتور انژکتورها، سنسورها، سیستم جرقه، اینتر کانکتورها و ... ۲- توجه و دقت در شناسایی قطبین باتری و نصب صحیح کابل های مثبت و منفی ۳- ابتدا نصب کابل مثبت و سپس نصب کابل منفی ۴- دقت در استحکام اتصالات کابل های باتری



ابزار و تجهیزات: سرسیلندر موتور، نیم موتور، خودرو، کتاب راهنمای تعمیرات موتور، جعبه ابزار مکانیکی، خط کش فلزی، فیلر، ابزار مخصوص سرسیلندر، تجهیزات رسوب زدایی، تورک متر در سایزهای مختلف، گان فشار باد، فیلر، تجهیزات نظافت، لوازم یدکی (واشرها، پیچها، چسب های آب بندی، شیلنگ ها و ...)

۱- مطابق دستورالعمل کتاب راهنمایی تعمیرات موتور، رسوب زدایی و کنترل های سطح بالای سیلندر را انجام دهید.

۲- مطابق دستورالعمل کتاب راهنمایی تعمیرات موتور، در صورت صحت تختی سطح بالای سیلندر واشر و سرسیلندر را روی نیم موتور نصب کنید.

۳- مطابق دستورالعمل کتاب راهنمایی تعمیرات موتور، تسمه و یا زنجیر تایم موتور را نصب کنید.

۴- مطابق دستورالعمل کتاب راهنمایی تعمیرات موتور، کنترل مانیفولد ها، مراحل آماده سازی و نصب آنها را انجام دهید.

۵- مطابق دستورالعمل کتاب راهنمایی تعمیرات موتور، نصب تجهیزات جانبی سرسیلندر و نیم موتور را انجام دهید.

نکات ایمنی



- استفاده از لباس کار در محیط کارگاهی الزامی است.
- در حین انجام کار به منظور جلوگیری از نفوذ پلیسه قطعات در دست و بریده شدن آن توسط اشیای تیز، از دستکش کار مناسب استفاده کنید.
- در فرایند رسوب زدایی و شستشوی سطح بالای سیلندر، استفاده از تجهیزات ایمنی فردی و زیست محیطی کاملاً الزامی است.

نکات
زیست
محیطی

در حین و پس از انجام کار به مسائل زیست محیطی (آلیندگی محیط کار) و آراستگی (5S) محیط کار توجه کنید.

فعالیت
کارگاهی

کنترل نهایی و آماده سازی بهره برداری سیستم مولد قدرت

ابزار و تجهیزات: سرسیلندر موتور، نیم موتور، خودرو، کتاب راهنمای تعمیرات موتور، مایع سیستم خنک کننده، نیرو سنج کشش تسمه های تجهیزات جانبی، دستگاه نشتی سنج سیستم خنک کننده موتور

۱- مطابق دستورالعمل کتاب راهنمایی تعمیرات موتور، مراحل شارژ، هوایگری و تست نشتی سیستم خنک کاری موتور را انجام دهید.

۲- مطابق دستورالعمل کتاب راهنمایی تعمیرات موتور، کنترل و تنظیم کشش تسمه های تجهیزات جانبی موتور را انجام دهید.

۳- مطابق دستورالعمل کتاب راهنمایی تعمیرات موتور، بازدیدهای صحت استحکام اتصالات الکتریکی، سوخت و تهویه موتور را انجام دهید.

۴- مطابق دستورالعمل کتاب راهنمایی تعمیرات موتور، پس از روشن کردن موتور کنترل نهایی صحت انجام تعمیرات را در دمای نرمال موتور انجام دهید.

نکات ایمنی



- استفاده از لباس کار در محیط کارگاهی الزامی است.
- در حین انجام کار به منظور جلوگیری از نفوذ پلیسه قطعات در دست و بریده شدن آن توسط اشیای تیز، از دستکش کار مناسب استفاده کنید.
- در فرایند شارژ مایع خنک کننده موتور رعایت مسائل زیست محیطی کاملاً الزامی است.

رشد در خور توجه و ارتقا به رتبه ۱۶ در دنیا در صنعت تولید وسایل نقلیه موتوری و از تولید صفر تاریخ ۱۹ دنیا در تولید وسایل نقلیه باری و مسافربری

آمار تولید وسایل نقلیه در دنیا در سال ۱۹۹۹ میلادی

منبع: سازمان بین‌المللی تولیدکنندگان وسایل نقلیه موتوری



www.oica.net > Production Statistics > 1999 Statistics

1999 PRODUCTION STATISTICS				1999 STATISTICS	
Country/Region	Cars	Commercial Vehicles	Total		
Argentina	224,733	80,076	304,809		World Motor Vehicle Production
Australia	281,417	21,508	302,925		by type and economic area 1998-1999
Austria	123,586	15,745	139,331		by manufacturer
Belgium	917,513	99,548	1,117,061		by manufacturer and economic area : in thousands
Brazil	1,107,751	243,077	1,350,828		in % of total manufacturer production
Canada	1,626,316	1,432,497	3,058,813		in % of total area production
China	565,366	1,264,587	1,829,953		
Czech Rep.	348,482	27,779	376,261		
Egypt	45,416	30,632	76,048		
Finland	33,903	472	34,375		
France	2,784,469	395,724	3,180,193		
Germany	5,309,524	378,168	5,687,692		
Hungary	125,889	2,297	128,186		
India	533,149	285,044	818,193		
Indonesia	76,715	12,292	89,007		
Iran	119,419	0	119,419		Motor Vehicle Production in North & South America
Italy	1,410,459	290,797	1,701,256		by type, manufacturer and make for passenger cars
Japan	8,100,169	1,795,307	9,895,476		

www.hassibb.ir

آمار تولید وسایل نقلیه در دنیا در سال ۲۰۱۷ میلادی
منبع: سازمان بین‌المللی تولیدکنندگان وسایل نقلیه موتوری

International Organization of Motor Vehicle Manufacturers
OICA is the voice speaking on automotive issues in world forums

www.oica.net > Production Statistics > 2017 Statistics

2017 PRODUCTION STATISTICS						2017 PRODUCTION	
Country/Region	Cars	Commercial vehicles	Total	% change		World Motor Vehicle Production	
Argentina	203700	268458	472158	-0.13		 /  by manufacturer	
Australia	88195	10437	98632	-38.85		 /  by country/region	
Austria	81000	18880	99880	-8.98		By country/region and type	
Belgium	336000	43140	379140	-5.08		 /  passenger cars	
Brazil	2269468	430204	2699672	25.2		 /  light commercial vehicles	
Canada	749458	1450331	2199789	-7.21		 /  heavy trucks	
China	24806687	4208747	29015434	3.19		 /  buses & coaches	
Czech Rep.	1413881	6112	1419993	0		By manufacturer, make and country/region	
Egypt	9970	26670	36640	1.13		Anhui Jac	
Finland	91598	0	91598	90.83		Ashok Leyland	
France	1748000	479000	2227000	6.54		Baic	
Germany	5645581	0	5645581	-1.76		BMW	
Hungary	502000	3400	505400	-4.01		Brilliance	
India	3952550	830346	4782896	5.83		...	
Indonesia	982356	234259	1216615	3.3			
Iran	1418550	96846	1515396	18.19			
Italy	742642	399568	1142210	3.53			
Japan	8347836	1345910	9693746	5.31			
Malaysia	424880	35260	460140	-15.62			
Morocco	341802	34484	376826	9			

خودروسازی

براساس آخرین گزارش سالانه سازمان بین‌المللی تولیدکنندگان وسایل نقلیه موتوری OICA، تولید خودرو در ایران در سال ۲۰۱۷ با رشد بیش از ۱۸ درصدی نسبت به سال قبل، از میان ۱/۵ میلیون دستگاه در سال عبور کرده و بالاتر از کشورهایی چون ایتالیا، جمهوری چک، اندونزی، مالزی، بلژیک، سوئد، پرتغال، استرالیا و اتریش قرار گرفته است.

براساس این گزارش ایران در تولید کمی خودروی سواری از میان ۴۲ کشور سازنده خودرو در دنیا رتبه دوازدهم و در نظر رشد تولید کمی خودرو، رتبه نهم دنیا را کسب کرده است. هرچند که هنوز برای ارتقای رتبه خودروهای ملی گام‌های مؤثری لازم است اما به هر حال تولید کمی خودرو نشان دهنده ظرفیت بالای صنعتی کشورهاست.

نمودار روند تغییر تولید خودرو در ایران طی دوره زمانی ۱۳۹۲-۱۳۵۷

www.hassibb.ir

نام کشور	خودروی سواری	خودروی عمومی	جمع کل	درصد تغییر	۲۰۱۷ رتبه
China	۲۴,۸۰۶,۶۸۷	۴,۲۰۸,۷۴۷	۲۹,۰۱۵,۴۳۴	% ۳/۱۹	۱
Japan	۸,۳۴۷,۸۳۶	۱,۳۴۵,۹۱۰	۹,۶۹۳,۷۴۶	% ۵/۳۱	۲
Germany	۵,۶۴۵,۵۸۱	-	۵,۶۴۵,۵۸۱	% ۱/۷۶۰	۳
India	۳,۹۵۲,۵۵۰	۸۳۰,۳۴۶	۴,۷۸۲,۸۹۶	% ۵/۸۳	۴
South Korea	۳,۷۳۵,۳۹۹	۳۷۹,۵۱۴	۴,۱۱۴,۹۱۳	% ۲/۶۹۰	۵
USA	۳,۰۳۳,۲۱۶	۸,۱۵۶,۷۶۹	۱۱,۱۸۹,۹۸۵	% ۸/۱۳۰	۶
Spain	۲,۲۹۱,۴۹۲	۵۵۶,۸۴۳	۲,۸۴۸,۳۳۵	% ۱/۳۰۰	۷
Brazil	۲,۲۶۹,۴۶۸	۴۳۰,۳۰۴	۲,۶۹۹,۶۷۲	% ۲۵/۲۰	۸
Iran	۱,۴۱۸,۵۵۰	۹۶,۸۴۶	۱,۵۱۵,۳۹۶	% ۱۸/۱۹	۹
Czech Rep	۱,۴۱۳,۸۸۱	۶,۱۱۲	۱,۴۱۹,۹۹۳	% ۰/۰۰	۱۰
Russia	۱,۳۴۸,۰۲۹	۲۰۳,۲۶۴	۱,۵۵۱,۲۹۳	% ۱۹/۰۱	۱۱
Turkey	۱,۱۴۲,۹۰۶	۵۵۲,۸۲۵	۱,۶۹۵,۷۳۱	% ۱۴/۱۲	۱۲
Slovakia	۱,۰۰۱,۵۲۰	-	۱,۰۰۱,۵۲۰	% ۳/۷۰	۱۳
Indonesia	۹۸۲,۳۵۶	۲۳۴,۲۵۹	۱,۲۱۶,۶۱۵	% ۳/۳۰	۱۴
Thailand	۸۱۸,۴۴۰	۱,۱۷۰,۳۸۳	۱,۹۸۸,۸۲۳	% ۲/۲۸	۱۵
Canada	۷۴۹,۴۵۸	۱,۴۵۰,۳۳۱	۲,۱۹۹,۷۸۹	% ۷/۲۱	۱۶
Italy	۷۴۲,۶۴۲	۳۹۹,۵۶۸	۱,۱۴۲,۲۱۰	% ۳/۵۳	۱۷

ارزشیابی شایستگی تعمیر سرسیلندر

شرح کار: آزمایش‌ها و بررسی‌های اولیه مطابق با دستورالعمل کتاب راهنمای سرویس تعمیرات - تکمیل چک لیست تعمیرات - رفع نقص با انجام تنظیمات (کنترل گشتاور اتصالات، فیلرگیری) - بررسی و آزمایش‌های اجزای سرسیلندر مطابق با دستورالعمل کتاب راهنمای سرویس تعمیرات - تکمیل چک لیست تعمیرات - تعمیرات اجزای معیوب بدون باز کردن سرسیلندر از روی موتور (مجموعه اسیک‌ها، میل سوپاپ، تجهیزات CVVT)، درب محفظه سوپاپ) مطابق با دستورالعمل کتاب راهنمای سرویس تعمیرات - باز کردن سرسیلندر از روی موتور - بررسی چشمی عیوب شست و شوی قطعات سرسیلندر - انجام آزمایش‌های متعلقات سرسیلندر (پوسته سرسیلندر، سیت، گاید، فنرسوپاپ، سوپاپ، کاسه نمد سوپاپ، واشر سرسیلندر) و تکمیل چک لیست تعمیرات - تعمیرات و نصب متعلقات سرسیلندر بر روی آن - کنترل صحت نصب و عملکرد اجزای سرسیلندر - نصب سرسیلندر روی موتور - نصب تجهیزات جانبی سرسیلندر آماده‌سازی جهت بهره‌برداری از موتور و کنترل نهایی آن

استاندارد عملکرد:

با استفاده از تجهیزات لازم و دستورالعمل‌های تعمیرات موتور، ضمن بررسی و آزمایش‌های سرسیلندر، تعمیرات انواع سرسیلندر موتورهای موجود در کشور را انجام دهد.

شاخص‌ها: مشاهده روند انجام و نتیجه‌گیری صحیح از آزمایش‌های مقدماتی سرسیلندر با چک لیست تکمیل شده - مشاهده روند انجام رفع عیوب با انجام کنترل و تنظیمات مطابق دستورالعمل‌های موجود - مشاهده فرایند و نتیجه‌گیری صحیح از آزمایش‌های اجزای سرسیلندر با چک لیست تکمیل شده - مشاهده روند تعمیرات اجزای معیوب تحرک سوپاپ‌ها مطابق دستورالعمل تعمیرات - مشاهده روش پیاده‌سازی سرسیلندر از روی موتور مطابق دستورالعمل تعمیرات - مشاهده روش انجام کنترل‌های چشمی مجموعه سرسیلندر - کنترل رویه شست و شو و نصب متعلقات سرسیلندر مطابق دستورالعمل - بررسی نتایج آزمایش‌های متعلقات سرسیلندر و تکمیل چک لیست تعمیرات - مشاهده مراحل تعمیرات و انجام کنترل‌های مربوط مطابق دستورالعمل - بررسی مراحل نصب سرسیلندر روی موتور مطابق دستورالعمل تعمیرات - کنترل رویه نصب تجهیزات جانبی سرسیلندر - کنترل روش آماده‌سازی جهت بهره‌برداری (شارژ روغن، مایع خنک کننده و...)

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: کارگاه- زمان ۱۳۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات: جعبه ابزار مکانیکی - خودرو-کتاب راهنمای تعمیرات خودرو- ابزار مخصوص- کمپرس سنج- خط کش فلزی- ساعت اندازه‌گیری - کولیس- آچار تور کمتر- میکرومتر- دستگاه کشش تسمه- فیلر- چرخ تسمه‌ها- صفحه صافی- پایه دو مرغک- کیت کامل واشر آب بندها- وسایل آب بندی سوپاپ- میل بادامک- متعلقات سوپاپ- تسمه تایم- هرزگردها- روغن موتور

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	رفع عیوب بدون باز کردن سرسیلندر	۲	
۲	رفع عیوب سرسیلندر با باز کردن اجزا	۲	
۳	تعمیر مجموعه سرسیلندر با باز کردن سرسیلندر از روی موتور	۱	
۴	جمع کردن سرسیلندر	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، اینمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم اینمنی کار و رعایت نکات زیست محیطی و با در نظر گرفتن خطرات در فرایند انجام کار، اقدام به عیب یابی و رفع عیوب سرسیلندر کنید.	۲	
میانگین نمرات			*

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



www.hassiibb.ir

پودمان ۲

تعمیر نیم موتور



مجموعه نیم موتور یا بلوک سیلندر بخش اصلی هر موتور را تشکیل می دهد اگرچه تعمیرات و تنظیمات در این بخش نسبت به بخش سرسیلندر دشوارتر می باشد ، اما دقیق در سرویس و تعمیرات این بخش نقش بسیار مؤثری در کاهش هزینه های نگهداری خودرو خواهد داشت. علاوه بر آن میزان آلاینده های احتمالی را کاهش خواهد داد.



مقدمه

همان طور که در مقدمه پودمان ۱ اشاره شد، در کتاب سرویس و نگهداری خودرو سواری به برخی روش‌های عیب‌یابی اشاره شد. در این بخش مطابق رویه قبل ابتدا با اجزای مجموعه نیم موتور آشنا شده پس از انجام کنترل و تنظیمات بدون نیاز به باز کردن اجزای این مجموعه کلیه قطعات باز شده، کنترل هر کدام به صورت مجزا انجام شده و در نهایت شیوه بستن و کنترل نهایی نیم موتور مطرح خواهد شد.

استاندارد عملکرد

هنرجویان پس از آموزش این کار توانایی عیب‌یابی و تعمیرات مجموعه سرسیلندر در موتور احتراق داخلی بنزینی (سواری) را پیدا می‌کنند.

پیش آزمون:

- ۱- حرکت طولی میل لنگ با گرفتن کلاچ و تست کردن با دست نشانه چیست؟
- ۲- دود آبی اگزوز در زمان کار کردن موتور نشانه چیست؟
- ۳- خروج آب(بیش از حد) از اگزوز در زمان کار کرد موتور در حالت گرم نشانه چیست؟
- ۴- وظیفه دسته موتور را بیان کنید؟

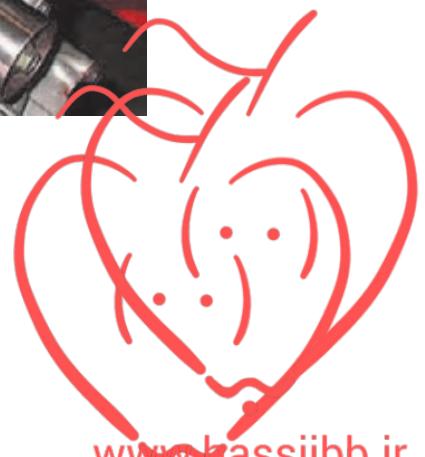
نیم موتور

نیم موتور حیث موقتاً می‌باشد از موتور من جدا شود.

(مطابق شکل ۲-۱، به موتور بدون سرسیلندر و تجهیزات جانبی، نیم موتور گفته می‌شود.)



شکل ۲-۱ نیم موتور



در این پودمان به شناخت و عیب‌یابی قطعات جانبی و داخلی نیم موتور پرداخته می‌شود. ابتدا به شناخت قطعات جانبی نیم موتور و تشخیص عیب و رفع آنها بدون باز کردن نیم موتور می‌پردازیم سپس به شناخت قطعات داخلی نیم موتور و تشخیص عیب و رفع آنها با باز کردن نیم موتور پرداخته می‌شود.

اهداف توانمند سازی: روش‌های عیب‌یابی و رفع عیوب بدون باز کردن اجزای نیم موتور (صدای غیرعادی اجزای جانبی و مشاهده نشتبه روغن و مایع خنک کننده-گشتاور سنجی اتصالات پیچ و مهره‌ای) را بیان کند. معمولاً بنا به برخی دلایل به شرح ذیل، باید برای رفع عیوب موتور خودرو به تعمیرگاه مراجعه کرد:
تذکر: کلیه فعالیت‌های عیب‌یابی، رفع عیوب و کنترل‌های ضروری می‌باشد مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات خودروساز انجام شود.

- ۱) ایجاد صدای غیر معمول از موتور
- ۲) احساس لرزش، ارتعاش غیر عادی و نامنظم کار کردن موتور
- ۳) کاهش غیر معمول مایعات موتور (روغن موتور و یا مایع خنک کننده)
- ۴) افزایش آلاینده‌های موتور از اگزوز و مجرای تهویه کارترا
- ۵) کاهش توان موتور و افزایش سوخت مصرفی
- ۶) روشن شدن علائم هشدار راننده اعم از چراغ روغن و یا افزایش دمای مایع خنک کننده موتور
- ۷) دیر روشن شدن موتور (عیوب مرتبط با موتور)

این بخش جهت تشخیص و رفع عیوب ذکر شده که مربوط به نیم موتور و تجهیزات جانبی آن می‌شود زیرا در پودمان قبل نحوه تشخیص و رفع عیوب ذکر شده بالا که مربوط به سرسیلندر می‌شد بیان گردید.

۱) ایجاد صدای غیر معمول از موتور:
مطابق شکل ۲-۲، صدای موجود در خودرو از منابع مختلفی نشئت می‌گیرند.



شکل ۲-۲ وجود صدا از سیستم‌های مختلف خودرو

نحوه‌ی تشخیص و تعیین صداهای نیم موتور و موتور از صداهای سایر پخته‌های خودرو چیست؟

(برای تشخیص صدای غیر معمول از قسمت نیم موتور، موتور خودرو را در حالت توقف روشن کنید. بدین ترتیب از ایجاد صداهای مربوط به سیستم انتقال قدرت چرخ‌ها و بدنه جلوگیری می‌شود و رویه تشخیص عیوب نیم موتور تسهیل می‌گردد.)

بحث کلاسی



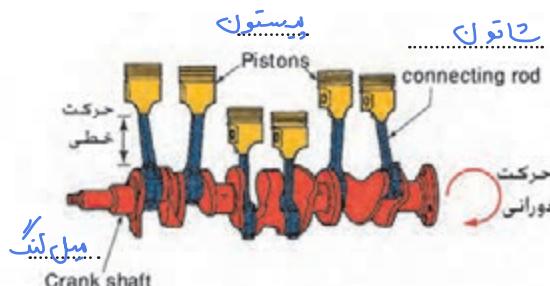
هرگاه بلافاصله پس از گرفتن کلام صدایی اضافه ایجاد شود و یا صدای اضافه از داخل موتور قطع شود، نشانگر معیوب بودن کدام قسمت‌ها است؟

پس از بررسی سرسیلندر و اطمینان حاصل شدن از این قسمت و متعلقات مربوطه، به بررسی صدای غیرعادی (نیم موتور که معمولاً از دو بخش زیر تشکیل می‌گردد، پرداخته می‌شود.)

دوفتش اصلی نیم موتور چیست؟

۱) اجزای داخلی نیم موتور از جمله دستگاه لنگ، که قطعات متحرک با دقت زیاد با یکدیگر درگیر هستند و توسط روان کاری تحت فشار، روان کاری می‌شوند و در زمان بروز عیب در این قطعات صدای اضافی ایجاد می‌شود.

(تشخیص عیب و رفع عیب قطعات داخلی نیم موتور در بخش‌های بعدی توضیح داده می‌شود).



شکل ۲-۳

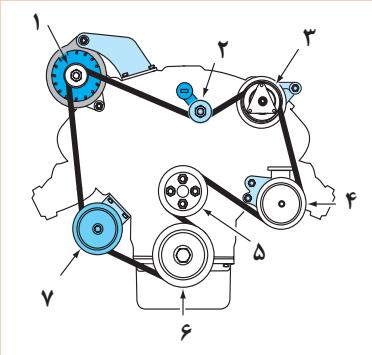
۲) اجزای جانبی نیم موتور که توسط تسمه از پولی سر میل لنگ نیرو گرفته و به حرکت در می‌آیند.

بحث کلاسی



کدام یک از موارد ذیل باعث بروز صدای غیر عادی در نیم موتور می‌شود؟

عبور مایع خنک کننده در مجاري	عبور روغن در مجاري	وجود لقی بیش از حد در اتصالات قطعات
لقی بین رینگ و جارینگ	نشتی سوخت و هوای فشرده یا محترق شده از اطراف پیستون و سیلندر	وجود اصطکاک بین رینگ‌ها و سیلندر



شکل ۲-۴

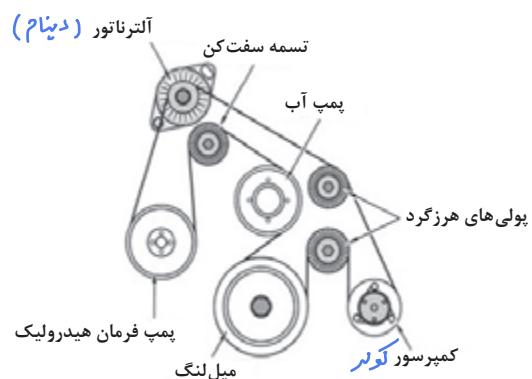
شماره قطعه	نام قطعه	وظیفه قطعه
۱		
۲	تیز سفت کن	Rift کردن و تنظیم نیروی کش تیز
۳		
۴		
۵	هرزگرد	
۶	پولی سرمهی لنگ	
۷		

بررسی عحت عملکرد بلبرینگ تجهیزات جانبی موتور به جهه صورت انجام می شود؟

→ (هرگاه مطابق شکل ۲-۶ بلبرینگ تسمه تجهیزات جانبی موتور معیوب شده باشد صدای ضربه دار(کوشش) تولید می کند و در صورت خرابی در بلبرینگ هر یک از تجهیزات جانبی صدای غیر معمول و ارتعاش موتور حس شود. جهت تشخیص عیب می توان با آزاد کردن تسمه، ابتدا پیچ های اتصال هر کدام از تجهیزات جانبی به بلوک سیلندر را از لحاظ شل بودن کنترل و با گشتاور توصیه شده سفت کنید. سپس با چرخاندن تجهیزات جانبی به طور مجزا به صورت دستی، صحت عملکرد و صدای بلبرینگ هر مورد را بررسی کنید. در صورت مشاهده خرابی بلبرینگ هر کدام از آنها اقدامات بعدی جهت باز کردن و تعویض بلبرینگ را انجام دهید.)



شکل ۲-۶



شکل ۲-۵

در صورت پارگی لاستیک پولی سرمهی لنگ از نوع ۳ تیکه (منجید دار) چه مشکلی بروز می کند؟



۲) لرزش و ارتعاش غیر عادی کابین و اتاق خودرو:

(تمامی قسمت های خودرو اعم از موتور، سیستم انتقال قدرت، سیستم تعلیق و اگزوز توسط ضربه گیرهای لاستیکی به اتاق خودرو متصل می شوند) در این قسمت عیوب مربوط به لرزش و ارتعاش غیر عادی موتور که مربوط به دسته موتورها شده بررسی می شود.

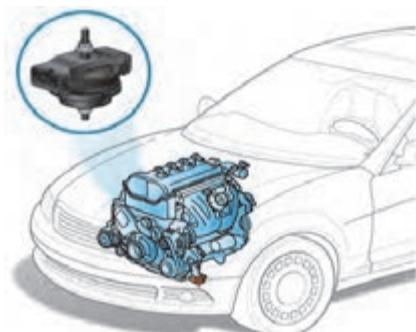
فعالیت
کلاسی

دسته موتورها را در شکل ۲-۷ مشخص کنید.



شکل ۲-۷ «صورت فنی» دسته موتورها دیا پارگ لاستیک دسته موتور چه عیوب ایجاد می شود.

(هر گاه دسته موتورها مطابق شکل ۲-۸ آسیب دیده و یا لاستیک آن حالت ارتجاعی خود را از دست بدهد و خشک شود، انتقال ارتعاشات به اتاق خودرو افزایش می یابد و در برخی موارد با پاره شدن دسته موتور، موتور از محل اتصال جایه جا می شود و با بدنه در تماس قرار گرفته و ایجاد ارتعاش می کند.)



شکل ۲-۸

نکته

تماس سینی زیر موتور با کارترا یا سایر بخشی های موتور به کلایی ایجاد می شود *

(در بعضی از موارد سینی زیر موتور که بدون لاستیک ضربه گیر به اتاق متصل می شود در اثر ضربه به کارترا موتور اتصال پیدا کرده و ایجاد ارتعاش می کند. برای رفع عیوب سینی را باز کرده و تعمیر می گردد.)



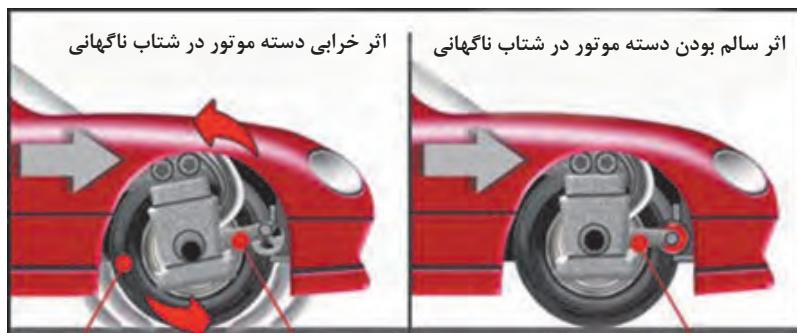
شرح ← در صورت تماس سینی زیر موتور با هر یک از بخشی های موتور لرزش موتور مستقیماً به بده و اتاق ضرر وارد می شود که باعث ناراحتی و آنژیتی لرزش سرنشینان می شود .



چه موارد دیگری باعث انتقال لرزش و ارتعاش به اتاق می‌شود؟

هزای دسته موتور در خودروهای محرك جلو چه تاثیری بر روی پلوس های گنبد است؟

(در بعضی موارد مطابق شکل ۲-۹ معیوب شدن دسته موتورها در خودروهای محرك جلو در هنگام شتاب گیری خودرو صدای ضربه و ارتعاش ناشی از جابجایی پلوس ها را به همراه دارد. برای رفع این عیب در مرحله اول پیچ های دسته موتور کنترل و در صورت شل بودن با گشتاور تعیین شده سفت و در صورت پارگی لاستیک، دسته موتور را مطابق با دستورالعمل کتاب راهنمای خودرو تعویض کنید.)



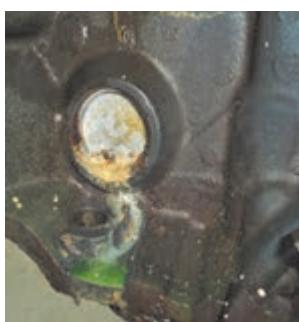
شکل ۲-۹ → خرابی دسته موتور و تاثیر آن بر روی پلوس خودروی جلو محرك



آیا بالانس نبودن قدرت سیلندرها باعث بروز لرزش و ارتعاش موتور می‌شود؟

۳- کاهش غیر معمول مایعات موتور (روغن و یا مایع خنک کننده موتور):

در این بخش به کنترل کاهش غیر معمول مایع خنک کاری از قسمت خارجی نیم موتور به صورت چشمی پرداخته می‌شود. مطابق شکل ۲-۱۰ در صورت مشاهده نشتی از پولکی های اطراف بلوک سیلندر و همچنین لوله های فولادی و لاستیکی انتقال دهنده مایع خنک کننده آنها را تعویض کنید. همچنین به ترک های احتمالی در اطراف بلوک سیلندر دقیق نمایید. نحوه بررسی و رفع عیب وجود ترک و نشتی از واکر پمپ در بخش های آتی آمده است.



شکل ۲-۱۰-الف) نشتی از لوله ها و پولک اطراف سیلندر



ب) مراحل تعویض پولکی اطراف بلوکه سیلندر

۲-۱۰

نحوه تشخیص نشتی مایع خنک کننده به داخل موتور در قسمت نیم موتور در بخش های بعدی توضیح داده می شود.

بحث کلاسی

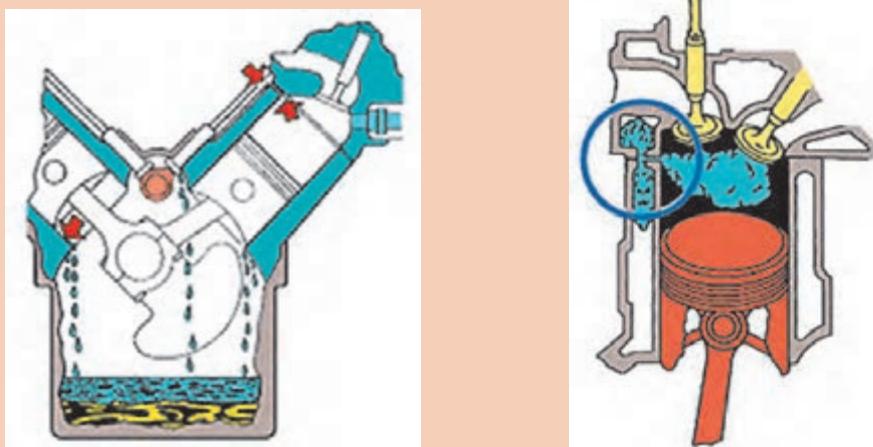


چگونه می توان با آزمایش تحت فشار نشتی مایع خنک کننده موتور، احتمال نشتی خارجی بلوکه سیلندر را مشخص کرد؟

فعالیت
کلاسی



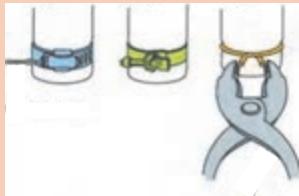
نشتی های شکل های ۲-۱۱ مربوط به کدام یک از آب بند های موتور می باشد؟



۲-۱۱



(در صورت استفاده از بست برای شیلنگ‌ها، قطر آنها باید با قطر شیلنگ مربوطه متناسب باشد) شکل ۲-۱۲ نمونه‌هایی از بست شیلنگ‌ها را نشان می‌دهد.



(الف)



شکل ۲-۱۲

(ب)

(در بعضی لوله‌های رابط مایع خنک کننده اطراف موتور فلزی می‌باشد که این لوله‌ها توسط اورینگ به هم متصل می‌شوند و در بعضی موارد خرابی اورینگ‌ها و پوسیدگی لوله‌ها باعث نشتی می‌شود.) (شکل ۲-۱۲ ب) (شکل ۲-۱۲ ب)

۴- نشتی روغن از نیم موتور

نشتی روغن از نیم موتور به دو شکل زیر می‌باشد:

■ **نشتی از قسمت خارجی نیم موتور:** (در این حال قسمت خارجی نیم موتور اعم از واشر محل اتصال کارترا به بلوکه سیلندر، واشر سینی جلو (در صورت وجود میل سوپاپ در قسمت بلوکه سیلندر)، واشر محل اتصال پایه فیلتر روغن با بلوکه سیلندر و سنسور فشار روغن را مشاهده کنید، با رؤیت نشتی، گشتاور سنگی پیچ‌های اتصال انجام شود و در صورت برطرف نشدن آن، واشرها باید تعویض شوند).

نقاط مهم نشتی روغن موتور



واشر سینی جلو

نشستی کاسه نمد نمک جلو میل لنگ



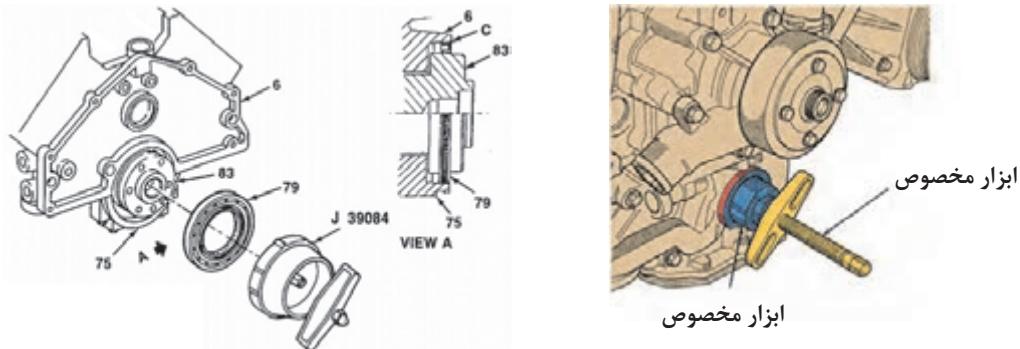
واشر سرسیلندر

کاسه نمد ته میل لنگ

واشر کارترا

شکل ۲-۱۳

(در صورت نشتی از کاسه نمد جلو (پشت پولی سرمیل لنگ) یا انتهای میل لنگ (پشت فلاپویل) اقدام به تعویض آنها کنید) پس از تشخیص خرابی کاسه نمد مطابق دستورالعمل کارخانه سازنده خودرو آن را تعویض کنید.



شکل ۲-۱۴

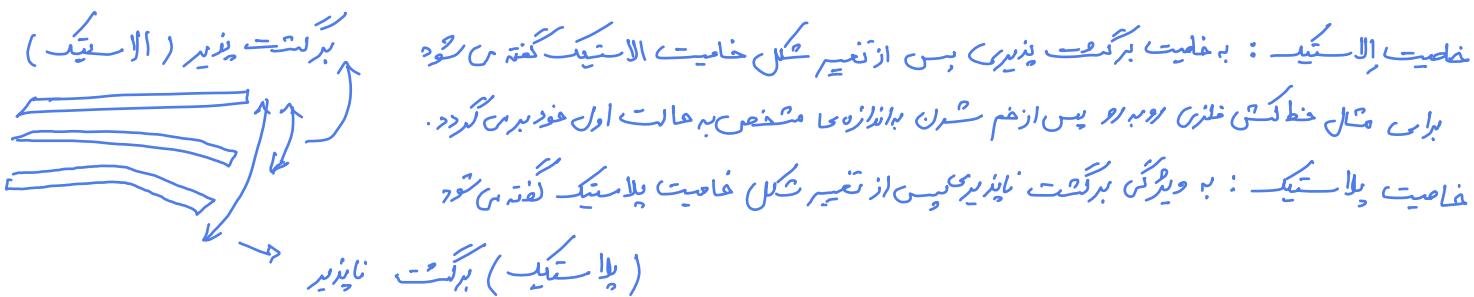
■ **نشتی داخلی نیم موتور:** کاهش حجم روغن ناشی از معیوب بودن قطعات داخلی نیم موتور که در بخش‌های بعدی به آن پرداخته می‌شود.

کاهش حجم روغن موجود در موتور می‌تواند از قطعات و سیستم‌های موتور مانند سرسیلندر، واشر سرسیلندر و نشت به سیستم خنک‌کاری باشد.

نکته

فعالیت
کارگاهی

- ۱- توسط گوشی مکانیکی قسمت‌های مختلفی که احتمال ایجاد صدای اضافی در نیم موتور دارند را بررسی کنید.
- ۲- کنترل گشتاور اتصالات پیچ و مهره‌ای، پولی و تجهیزات جانبی از جمله دینام، کمپرسور کولر و پمپ هیدرولیک فرمان را انجام دهید.
- ۳- تسمه را باز کرده و کنترل سالم بودن تسمه را انجام داده، و با چرخاندن تسمه سفت کن و تجهیزات جانبی با دست، تشخیص خرابی آنها را انجام دهید.
- ۴- کنترل گشتاور سنجی اتصال دسته موتور و باز کردن دسته موتور و باز دید آنها را انجام دهید.
- ۵- کنترل شیلنگ‌ها و بسته‌های متعلق به شیلنگ‌ها و لوله‌های رابط اطراف بلوکه را انجام دهید و در صورت نیاز آنها را تعویض کنید.
- ۶- کنترل نشتی پولکی‌ها و لوله‌های رابط لاستیکی و فولادی را با آزمایش تحت فشار انجام دهید.
- ۷- نشتی روغن کارترا و سینی جلو و پایه فیلتر روغن را کنترل کرده و گشتاور سنجی اتصالات آنها را انجام دهید. در صورت نیاز واشر معیوب را تعویض کنید.
- ۸- با یک گوشی مکانیکی صدای مختلف‌های قسمت‌های نیم موتور و تجهیزات جانبی را کنترل کنید.
- ۹- پولک‌های بلوکه سیلندر را تعویض کنید.
- ۱۰- چک لیست را تکمیل کنید.



■ پس از بررسی و نحوه تشخیص عیوب قطعات جانبی نیم موتور بدون باز کردن نیم موتور از روی خودرو به وظایف و عملکرد قطعات بیرونی و جانبی نیم موتور می‌پردازیم:

الف) پولی سرمیل لنگ:

همان‌طور که در کتاب سرویس و نگهداری خودروهای سواری اشاره شد، پولی سرمیل لنگ دارای دو وظیفه زیر می‌باشد:

فقطان یولی ① ■ جهت انتقال نیروی میل لنگ به تجهیزات جانبی با دو نوع فرم محل درگیری تسمه V شکل و یا شیاردار (شکل ۲-۱۵)



ب) پولی با درگیری تسمه V شکل (ذوزنقه‌ای)

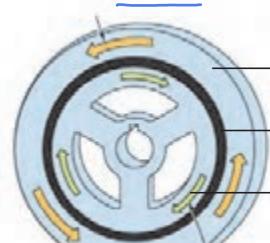
شکل ۲-۱۵

الف) پولی با درگیری تسمه شیاردار

۲) جهت خنثی کردن نوسانات پیچشی میل لنگ، جهت تحقق این موضوع پولی را به صورت دو تکه می‌سازند.
مطابق شکل ۲-۱۶ قسمت مرکزی پولی که توسط یک خار و پیچ به میل لنگ متصل می‌شود و قسمت خارجی که نقش وزنه را دارد. شیارهایی جهت درگیری تسمه بر روی آن وجود دارد. دو قسمت پولی توسط یک لاستیک که خاصیت لاستیک دارد به هم متصل می‌شود.
ایراد تکاری
(لاستیک میانی و نیروی اینرسی قسمت خارجی پولی (وزنه) اجازه چرخش چند درجه‌ای به آن نسبت به قسمت داخلی پولی می‌دهد که این موضوع باعث خنثی کردن نوسانات میل لنگ و تشدید آنها می‌شود.)

نیروی پادساعت‌گرد تولید شده

توسط جرم رینگ خارجی



(وزنه) قسمت خارجی پولی

لاستیک میانی

(اتصال) قسمت خارجی پولی

داخل

نیروی چرخش سیلندر میل لنگ

شکل ۲-۱۷



شکل ۲-۱۶

ایراد تکاری



عامل هم در انتخاب پولی سر میل لنگ چیست؟

(توجه داشته باشید که اگر دو پولی سر میل لنگ مطابق شکل دارای قطر یکسان باشند ولی جرم آنها متفاوت باشد، نمی‌توان از آنها به جای یکدیگر استفاده کرد.) (من رغ)



شکل ۲-۱۸

روش انجام آزمون‌های صدا، لرزش و نشتی: در صورت پاره شدن منجید در پولی سر میل لنگ چه انتقام خواهد داشت؟
اگر گاه لاستیک واسطه و اتصال دهنده قسمت داخلی و خارجی پولی پاره شود نیرو از میل لنگ به تسمه تجهیزات جانبی منتقل نشده در نتیجه تمامی تجهیزات جانبی که توسط تسمه به حرکت در می‌آمدند از کار می‌افتد. در این وضعیت اگر خودرو مجهز به سیستم فرمان پر قدرت هیدرولیکی باشد فرمان سفت شده و چراغ اخطار شارژ باتری نیز روشن می‌شود (شکل زیر).



پاره شدن لاستیک میان دو حلقه



ساییده شدن محل قرارگیری کاسه نمد

خشک شدن پولی

فتک شدن لاستیک میانی (منبید) پولی سر میل لنگ هی سکلرانی درست نمایند؟

(عیب‌های دیگری که امکان دارد در پولی سر میل لنگ رخ دهد عبارت اند از: ساییده شدن بیش از حد شیار تسمه پولی که باعث خرابی سریع می‌شود، خشک شدن لاستیک میانی دوحلقه که باعث می‌شود ارتعاشات میل لنگ توسط پولی کمتر خنثی شود. خرابی محل تماس کاسه نمد که باعث نشتی روغن به خارج موتور می‌شود: تاب پولی که در تمامی موارد ذکر شده باید پولی تعویض گردد.)

در صورت از کار افتادن تسمه تجهیزات جانبی در خودروهای مختلف چه علائمی در کار موتور ظاهر می‌شود؟

داعزدی - سفت نژدن فرمان - از کار افتادن وائزپس - جوش آرزوی موتور و سوفتن و اشر

بحث کلاسی

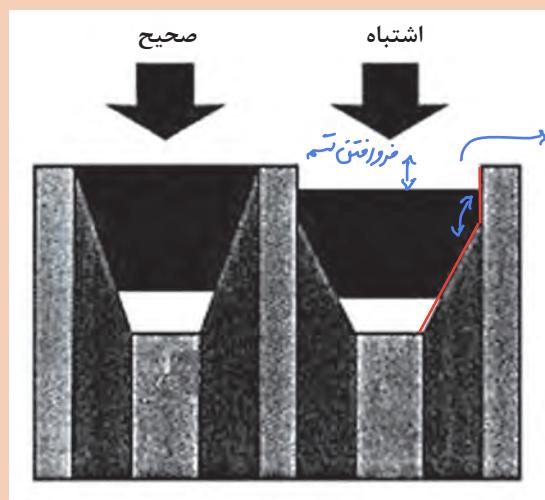


پژوهش
کنید



چه مواردی باعث خرابی شیار تسمه می‌شود. تنظیم نبودن کفشن تسمه - نقص پولی - تاب داشتن پولی
موارد دیگر خرابی پولی را تحقیق کنید.

در مورد تصویر مقابل توضیح دهید.



دیواره پولی زاویه دار است
که نخانده منه سایش یولی
ر درنتیجه سایش تسمه و
مفرغ فتن تسمه در عمق شیار
یولی است (ساییدگی شیار یولی)

بحث کلاسی



هنگام تعویض پولی به علامت تایمینگ پولی جدید دقت کنید و به علامت وتطابق آن با پولی فرسوده توجه کنید.

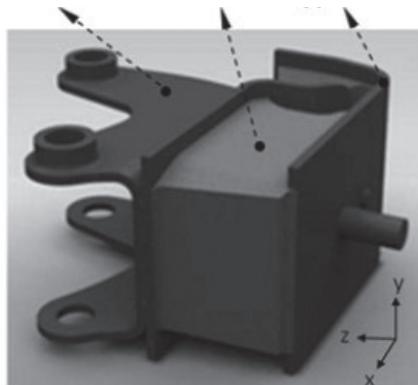
تذکر



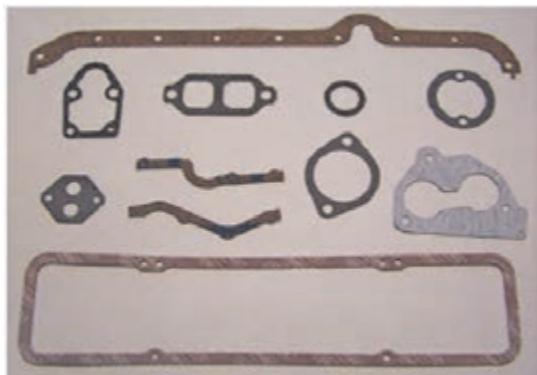
ب) دسته موتورها: چه وظایف ای دارد را ز خنده قسم تشكیل دهه است؟

همان طور که در کتاب سرویس ونگهداری و بخش های قبلی ذکر شد دسته موتورها مانع از انتقال ارتعاشات تولید شده در قطعات متحرک موتور به بدنه خودرو می شود. دسته موتورها از سه قسمت که دو قسمت آن فولادی و محل اتصال جهت اتصال پیچ و مهره ای به شاسی و موتور و یک قسمت لاستیک مصنوعی بین آنها تشکیل می شود. (شکل ۲-۱۹)

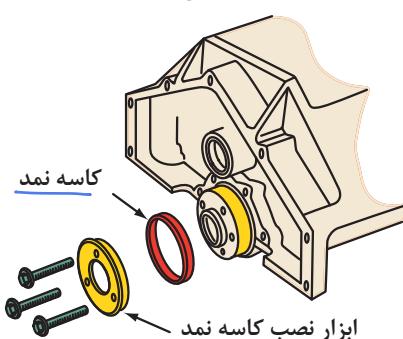
قسمت فولادی جهت لاستیک قسمت فولادی جهت
اتصال به موتور میانی اتصال به بدنه یا شاسی



شکل ۲-۱۹



شکل ۲-۲۰



ل) نسب کار نمودنیاز به ابزار مخصوص دارد

شکل ۲-۲۱

در صورت نصب با ابزار ناسانجام به کار نمود آسیب
وارد می شود.

پ) واشر یا آب بند کننده ها:

اهانت و اس هاد ابزارهای هنگامی که متعلقات بلوک سیلندر به آن متصل می شوند، بین آنها مجري انتقال آب، روغن و یا فشار تراکم (کمپرس) می باشد که برای جلوگیری از نشت و یا به هدر رفتن آنها و کاهش کارایی موتور و کاهش آلاینده های زیست محیطی از آب بند کننده ها یا واشر استفاده می شود که بدون آنها آب بندی قطعات ممکن نیست. در موتورهای احتراق داخلی از آب بند های متنوع زیادی استفاده می شود که در بخش های بعدی با آنها آشنا می شوید.

آب بندی حیث ۹

سیال های درون موتور

رانام ببرید ۹

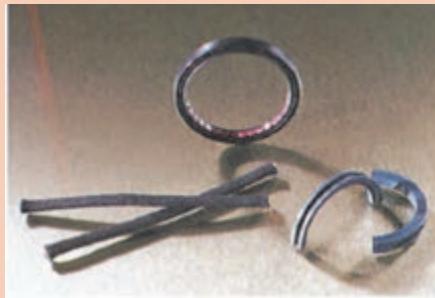
از ماته و امریگ برای ا نوع آب بند کننده ها و واشرها و اورینگ های ثابت به عنوان آب بند کننده های ساکن بین دو قطعه که نسبت به هم هیچ حرکت نسبی ندارند قرار می گیرند. جهت آب بندی دوسر میل لنگ و میل سوپاپ نسبت به خارج موتور از کاسه نمدها استفاده می شود (شکل ۲-۲۰).

آب بندی للام قطعات کاسه نمدها به عنوان آب بند کننده های متحرک بین دو قطعه که نسبت به هم حرکت نسبی دارند قرار می گیرند (شکل ۲-۲۱).





در شکل ۲-۲۲ زیر سه نوع از آب بند کننده های ته میل لنگ در بلوكه سیلندر را نام ببرید.



شکل ۲-۲۲

(برخی از واشرها مایعات کم فشار مثل آب و روغن را آب بندی می کنند و بعضی دیگر در فشار و دمای بالا وظیفه آب بندی را انجام می دهند، مثل واشر سر سیلندر.)
 ادوات آب بندی به مز آشنا هی هن طایف بر عده دارند.
 (وظیفه دیگر واشرها ایجاد یک فاصله نسبی بین قطعات متصل شده به بلوكه و نیز جذب ارتعاشات وارد از موتور به آنها می باشد.)

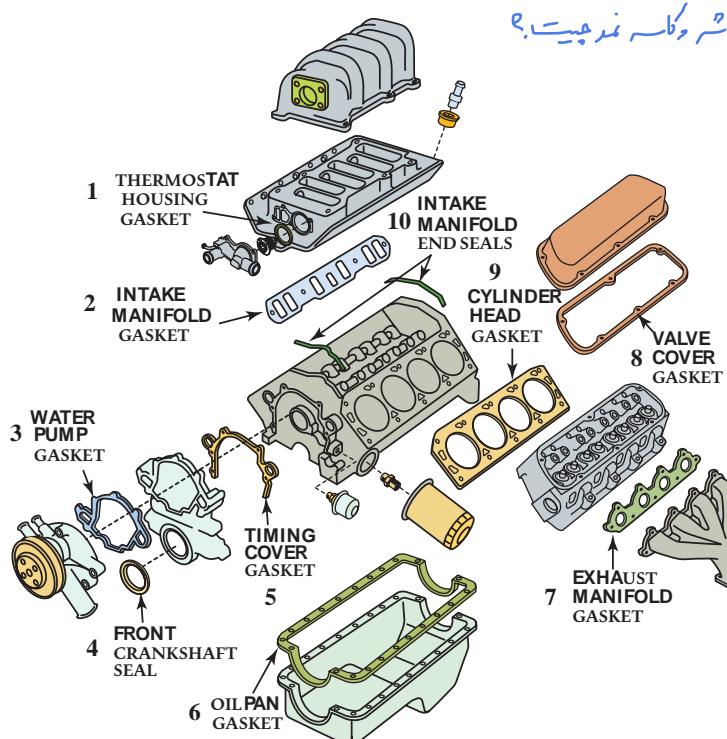
(واشرها بنا به کاربردشان می توانند از فلزات مانند مس، آلمینیوم، فولاد و یا غیر فلزمانند کاغذ، فیبر، چوب پنبه، لاستیک مصنوعی و یا ترکیبی از موارد ذکر شده که خاصیت ارجاعی دارند ساخته شوند.)

مودتات
کامل کنید

شماره قطعه



انواع جنس مورد استفاده برای تولید واشر و کاسه نموده است.



۱۰	واشر آب بندی لاستیکی مانیفولد ورودی	.....
	کاسه نمد جلوی میل لنگ	.....
	واشر سرسیلندر	.....
۳	واشر هوزینگ ترمومتر	.....
	واشر مانیفولد ورودی	.....
	واشر واتر پمپ	.....
	واشر کارترا	.....
	واشر مانیفولد خروجی (دود)	.....
	واشر در سوپاپ	.....
۵	واشر قاب تسممه تایم	.....

* راهنمایی لمات انگلیسی را ترجمه کنید.

شکل ۲-۲۳ انواع واشرهایی که بین متعلقات نیم موتور قرار می گیرد.

(بیشتر موتورهای جدید از واشرهای لاستیکی (سیلیکونی) بر جسته استفاده می کنند (شکل ۲-۲۴).
 واشرهای لاستیکی قالب گیری شده (ریخته گری) و خاصیت آب بندی خوبی دارند. این واشرها از یک نوار فولادی جهت بهبود مقاومت کششی و سختی آن، استفاده می شود.)



شکل ۲-۲۴

پژوهش
کنید

انواع دیگر آب بند کننده های مورد استفاده در موتور را شناسایی کنید.

خودروگزین موتور خامیت آب بندی در راه فروج سیرس جلد گیری مکنده

زنجر و قسمه تایمینگ

(در بعضی مواقع فرسودگی زنجیر و یا تسمه تایمینگ باعث تولید صدای غیر عادی در موتور می کند). در فصل سرسیلندر به عیب یابی زنجیر و تسمه تایمینگ پرداخته شد.

(در موارد دیگر خرابی زنجیر و یا تسمه تایمینگ منجر به تولید صدا نشده و باعث بد کار کردن موتور در اثر تغییر تایمینگ سوپاپ می شود)، که برای تشخیص این عیب توسط خلاسنی در فصل سرسیلندر توضیحات لازم داده شد. **چگونه به لذت دستگاه دیاگ به خرابی تسمه تایم بی ببریم؟**

(در مورد موتورهای انژکتوری خرابی زنجیر و یا تسمه تایمینگ توسط دستگاه دیاگ از پارامترهای تایمینگ جرقه و پارامتر فشار مانیفولد قابل تشخیص است)

(روش دیگر کنترل خرابی زنجیر و یا تسمه تایمینگ، حرکت پولی سر میل لنگ در جهت چرخش و خلاف آن به مقدار چند درجه در حالت خاموش بودن موتور می باشد در این حال میزان خلاصی زنجیر و یا تسمه مشخص می شود. هرگاه خلاصی بیش از حد باشد نشان از فرسودگی زنجیر و چرخ زنجیر و یا تسمه تایمینگ و یا چرخ تسمه آن می باشد).

- لگزین دارن به صدای های پولی ها و تسمه

- توجه به کارکرد موتور و قدرت آن و فروج سیرس از منی خودرهوا

- استفاده از دستگاه دیاگ

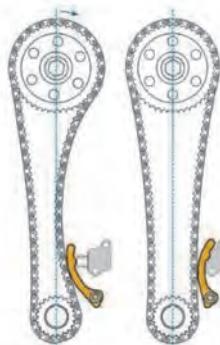
- کنترل لقی پولی ها



اشکال ۲-۲۵ بیانگر چه معاویتی در چرخ زنجیر و تسممه تایمینگ می‌باشد.



فیلر کنترل خوردنگی تسممه تایم  → **اسم ابزار را به رو حیت؟**



شکل ۲-۲۵

(پس از تشخیص خرابی زنجیر و یا تسممه تایمینگ دراثر تشخیص صدا و یا بدکار کردن موتور که نشانه آن کاهش قدرت موتور و در مواردی شنیدن صدای کمپرس از مانیفولد ورودی می‌باشد. مطابق راهنمای تعمیرات خودرو آنها را تعویض می‌نماییم دقیق شود در مورد زنجیر تایم زنجیر سفت کن و تکیه گاههای لاستیکی آن تعویض شود.)

در حالت فرسودگی زنجیر و متعلقات آن مانند زنجیر سفت کن چرخ زنجیر و یا تسممه و چرخ تسممه، تسممه سفت کن چه علائمی در کار موتور ظاهر می‌شود؟



انجام آزمون صدا، لرزش، نشتی و تکمیل چک لیست:

فعالیت
کارگاهی



- ۱) کاسه نمد جلو و ته میل لنگ را از لحاظ نشتی چک کنید.
- ۲) اجزای متصل به نیم موتور که بین آنها از آب بند کننده های ساکن استفاده شده مانند کارتل سینی جلو پایه فیلتر روغن و ... را از لحاظ نشتی چک کنید.
- ۳) پولی (ارتعاش گیر) سر میل لنگ را از لحاظ تاب خوردگی، شیار تسمه، خشکی لاستیک میانی، سالم بودن سطح تماس کاسه نمد، چک کنید.
- ۴) خلاصی زنجیر و تسمه تایمینگ را کنترل کنید.
- ۵) دسته موتورها را از لحاظ پارگی و خشک شدن لاستیک، جابه جایی محل تماس با اتاق یا موتور چک کنید.

تعمیرات مربوط به اجزای نیم موتور:

فعالیت
کارگاهی



- ۱) کاسه نمد جلو و ته میل لنگ را عوض کند.
- ۲) واشر اجزای متصل به نیم موتور را تعویض کند.
- ۳) پولی سر میل لنگ را با ابزار مخصوص تعیین شده موتور تعویض کند.
- ۴) پس از باز کردن قاب تسمه تایم و یا سینی جلو زنجیر و تسمه تایمینگ را از لحاظ خوردگی کنترل و تعویض کند.

درین کا اینجا

شرح وظیفه و عملکرد (قطعات داخلی نیم موتور (دستگاه لنگ))
(سیلندر، پیستون، رینگ‌ها، گژن پین، شاتون، میل لنگ، یاتاقان‌ها، نوسان گیرها):
در این بخش به توضیح عملکرد و ساختمان اجزای داخلی نیم موتور پرداخته می‌شود.

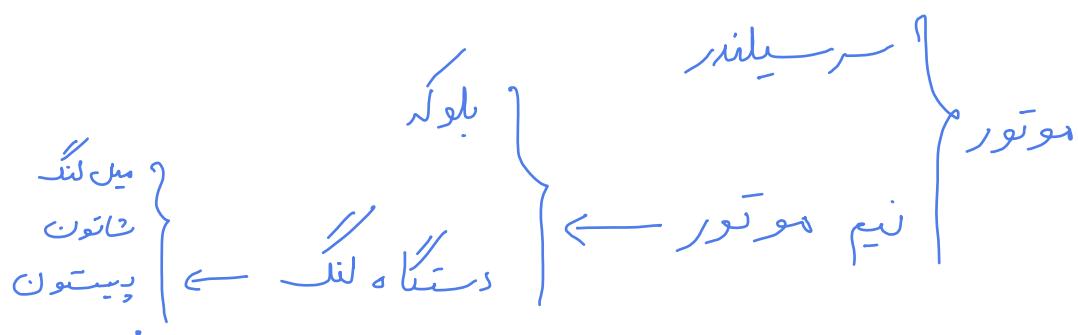
فیلم

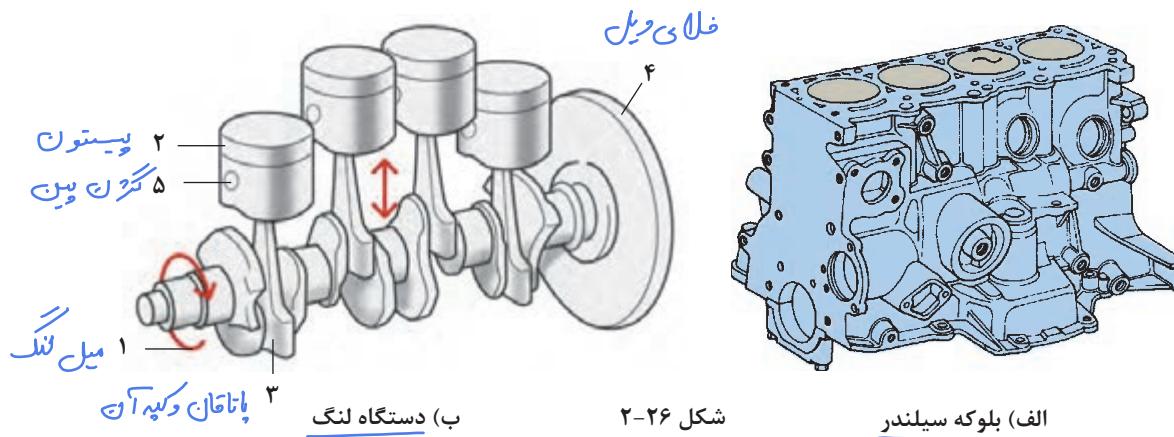


مشاهده فیلم عملکرد اجزای نیم موتور

نیم موتور از چند قسمت اصل تشکیل شده ۲ (نام ببرید) / دستگاه لنگ شامل چه بخش هایی می‌شود؟

مطابق شکل ۲-۲۶ نیم موتور دارای دو قسمت اصلی و کلی می‌باشد، قسمت اول بلوکه سیلندر یا پوسته موتور و قسمت دوم و اصلی که دستگاه لنگ نامیده شده خود شامل میل لنگ، یاتاقان‌ها، شاتون، گژن پین، پیستون و رینگ‌ها می‌باشد.





شکل ۲-۲۶

الف) بلوکه سیلندر

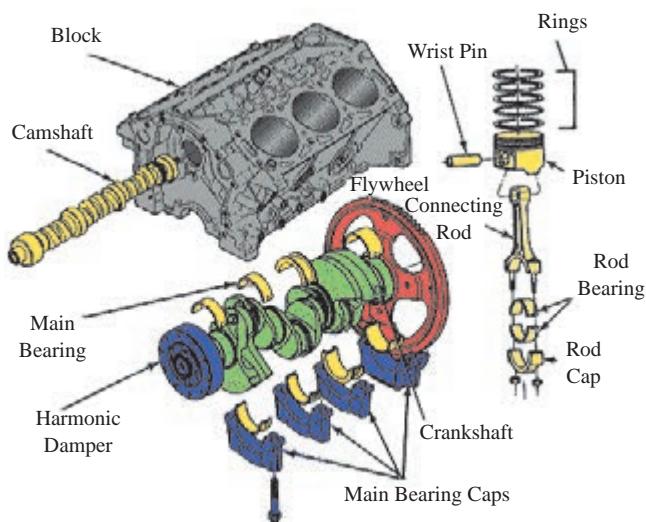
تعریف دستگاه لنگ را بنویسید. به مجموعه قطعاتی که انزوی فشاری هامل از احتراق را به حرکت رفت و برداشت و پس برمک هر فقر تبدیل می‌کنند **دستگاه لنگ** گفته می‌شود.

بحث کلاسی



نام دیگر و عظیمه بلوک سیلندر چیست؟

۱- سیلندر: بلوکه سیلندر یا همان پوسته موتور، ساختمان اصلی یا اسکلت یک موتور را تشکیل می‌دهد. تمامی اجزای موتور از جمله سرسیلندر، دستگاه لنگ، کارتر و ... بر روی بلوکه سیلندر قرار می‌گیرند.) در شکل ۲-۲۷ شکل انفجاری اجزایی که بر روی بلوکه قرار دارند قابل مشاهده می‌باشد:



شکل ۲-۲۷

نام قطعات مشخص شده بر روی شکل ۲-۲۷ را به فارسی ترجمه کنید.

فعالیت
کلاسی →



لیڈر شیلد

نموده مثبت

بلوکه سیلندر معمولاً از یکی از مواد و آلیاژ های زیر ساخته می شود:

جنس بلوکه سیلندر }
چدن خاکستری ریخته گری شده

آلیاژ آلمینیوم ریخته گری شده (بدون فشار و تحت فشار)

عدت استعمال از بلوک آلمینیوم چیست؟

(در سال های اخیر از آلمینیوم به دلیل سبکی وزن و استحکام کافی و انتقال حرارت بهتر استفاده چشمگیری شده است.)

برتر ترین قطعه ریخته گری موتور چیست؟

(بلوکه سیلندر بزرگ ترین جزء ریخته گری یک موتور می باشد). (اص/اغ)

نکته



ب) بلوکه سیلندر آلمینیومی



کپه یاتاقان (محفظه یاتاقان ها)

شکل ۲-۲۸

الف) بلوکه سیلندر چدنی

محفظه لنگ چیست؟

(در قسمت تحتانی (پایین) بلوکه، میل لنگ قرار دارد که توسط کپه یاتاقان های ثابت به بلوکه متصل می شود. (اص/اغ)
(به محفظه پایین بلوکه که میل لنگ در آن قرار می گیرد محفظه لنگ گفته می شود). (crank case)).

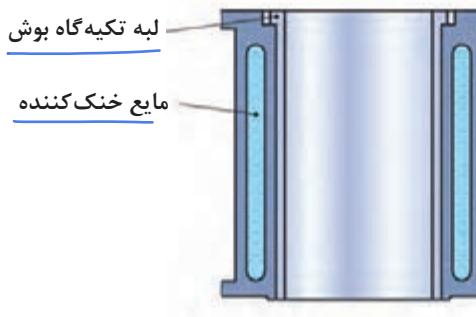


شکل ۲-۲۹ پیچ های اتصال کپه یاتاقان ها و محفظه لنگ

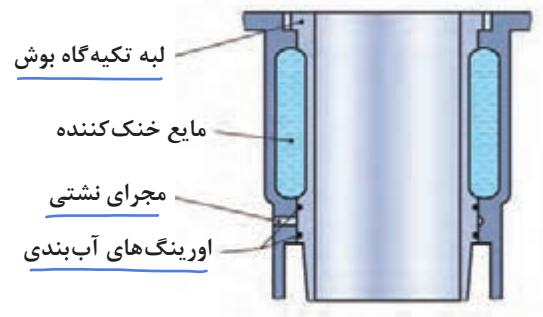
(در داخل بلوکه سیلندر بوش های پیستون به صورت مجزا قرار دارد که معمولاً از جنس چدن خاکستری که خاصیت لغزشی خوبی و اصطکاک کمی دارند تعییه شده است).

منظور از بوش خشک و تر چیست؟ از بعوی خشک و تر در کدام موئورها استفاده می‌گوید؟

(در بلوکهای چدنی معمولاً بوش‌های پیستون با بلوکهای پلارچه می‌باشند که به آنها بوش خشک گفته می‌شود و در بلوکهای آلومینیومی از بوش‌های مجزا که قابل تعویض می‌باشند و به آنها بوش تر گفته می‌شود استفاده می‌شود (شکل ۲-۳۰).)



شکل ۲-۳۰ بوش خشک



الف) بوش تر

در مورد آب‌بندی بوش تر در بلوکه سیلندر بحث کنید.

بحث کلاسی



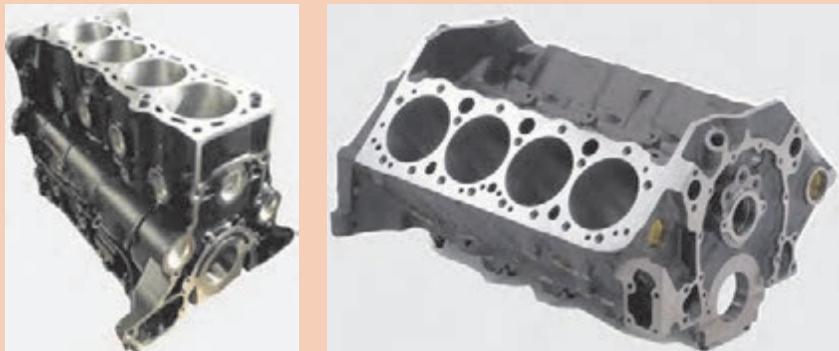
(در داخل بلوکه سیلندر بین بوش‌های پیستون و پوسته خارجی کانال‌های مایع خنک کننده و کانال‌های روغن جهت روغن کاری یاتاقان‌ها در زمان ریخته گری سیلندر پیش بینی شده است. و در صورت وجود میل سوپاپ در بلوکه تکیه گاه‌های یاتاقان‌های میل سوپاپ ایجاد می‌شود (شکل ۲-۳۱).)



شکل ۲-۳۱



در شکل های زیر نوع پوش، نام و محل بستن اجزایی که به بلوکه بسته می شوند را مشخص کنید؟

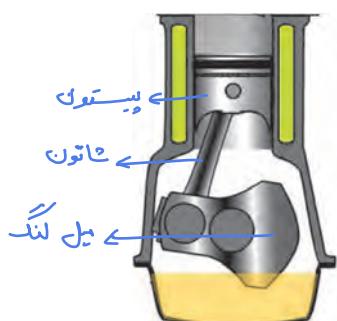


شکل ۲-۳۲

بعد از بررسی بلوکه سیلندر به عنوان یک قطعه ثابت به بررسی قطعات متحرک در نیم موتور (دستگاه لنگ) از لحاظ عملکرد پرداخته می شود.

یادآوری: دستگاه لنگ مرتتعی لنید!

دستگاه لنگ به مجموع قطعات متحرکی که نیروی حاصل از احتراق بالای پیستون را به گشتاور چرخشی میل لنگ تبدیل می کنند یا به عبارت دیگر مجموعه قطعاتی که حرکت رفت و برگشتی پیستون را به حرکت دورانی میل لنگ تبدیل می کنند گفته می شود.

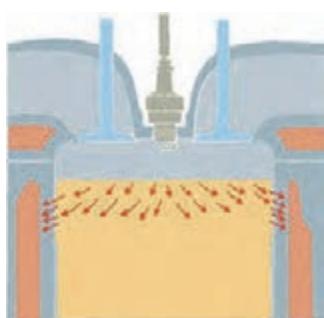


۲- پیستون: در موتورهای احتراق داخلی پیستونی، قدرت به وسیله احتراق مخلوط سوخت و هوا در اتاق احتراق تولید می شود. گرمای حاصل از احتراق باعث می شود گازهای سوخته شده افزایش فشار داشته باشند و نیروی ایجاد شده توسط این فشار تبدیل به انرژی حرکتی از طریق پیستون، شاتون و میل لنگ شود.

(۱) انتقال نیرو: پیستون نیروی احتراق را از طریق شاتون به میل لنگ منتقل می کند.

(۲) آب بندی اتاق احتراق: پیستون به همراه رینگ های نصب شده بر روی آن نقش آب بندی اتاق احتراق را نسبت به محفظه پایین پیستون (محفظه لنگ) بر عهده داردند.

(۳) هدایت گرمای: گرمای تولید شده در اتاق احتراق از طریق کف پیستون و رینگ ها به دیواره سیلندر همچنین به روغن موتور منتقل می شود (شکل ۲-۳۳).



شکل ۲-۳۳

پیستون هیست؟
نمایه اصلی

بالا و پایین شاتون به چه قطعاتی متصل است؟

- پیستون توسط پینی که به آن گزنهای پین گفته می‌شود به قسمت بالایی یک شاتون متصل می‌شود و شاتون در قسمت پایین به یک قسمت از میل لنگ که به آن لنگ گفته می‌شود اتصال دارد (شکل ۲-۳۴).



نمایهه نوع اتصال شاتون به پیستون چیست؟ شکل ۲-۳۴

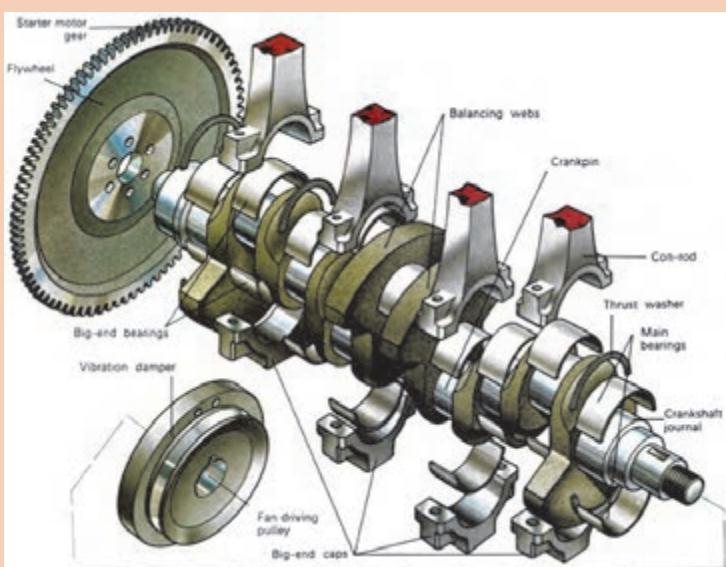
(این اتصال لولایی شاتون به پیستون، اجازه حرکت وجود فلایویل، پولی سرمیل لنگ و همچنین میل لنگ باعث می‌شوند که هنگام تولید انرژی حرکتی احتراق، مقدار انرژی در این قطعات ذخیره شده و در سایر کورس‌ها مانند مکش، تراکم و تخلیه این انرژی خودش را به مکانیزم لنگ بازگردانده شود تا دوران ذخیره شده به کار خود ادامه دهد.)

باعث چرخش میل لنگ می‌شود.

یادآوری: در یک سیکل موتور فقط یک کورس تولید انرژی می‌شود و در سه کورس دیگر نیاز به انرژی برای تداوم حرکت داریم. کدام کورس‌های موتورهای چهارزمانه نیاز به انرژی دارند؟

نام قسمت‌های مختلف دستگاه لنگ در شکل ۲-۳۵ را به فارسی ترجمه و بنویسید:

فعالیت
کلاسی



شکل ۲-۳۵



شگین بعدن پیستون دارد
ستلاتی را به عمره دارد؟

چرا وزن فلاکویل در موتورها با تعداد سیلندر مختلف، متفاوت است؟

هرچه تعداد سیلندر های سیلندر با شرط نیروی ذخیره شده در فلاک دلیل باید افزایش یابد این کار با افزایش وزن خلای وبل افزایش دهد.

هر رفت

(حرکت رفت و برگشتی پیستون یک نیروی اینرسی بزرگ تولید می کند. که باعث استهلاک مقداری از انرژی حرکتی می شود. با کاهش وزن پیستون نیروی اینرسی کمتری تولید می شود و نیروی اینرسی کمتر اجازه می دهد تا موتور با سرعت بیشتری کار کند) سبک تر کردن پیستون ماجه نایمه ای دارد؟
(امروزه برای افزایش سرعت موتور پیستون ها سبک ساخته می شوند که در عین حال دوام و استحکام کافی مورد نیاز را دارا می باشند).



ناحیه رینگ ها
که قطر لتری دارد و
انبساط بیشتر پیدا
مکنند



الف) پیستون قدیمی با وزن بیشتر شکل ۲-۳۶

ب) پیستون جدید با وزن کمتر پیستون را رسانید

هدایت می کند.

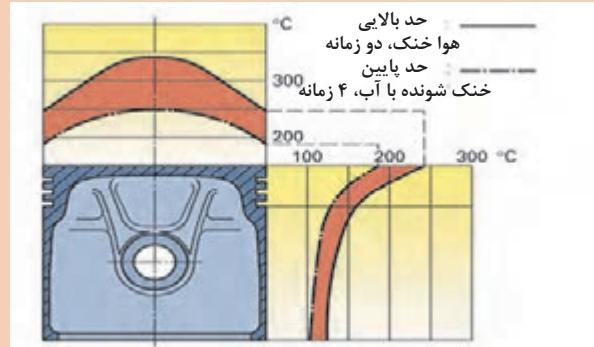
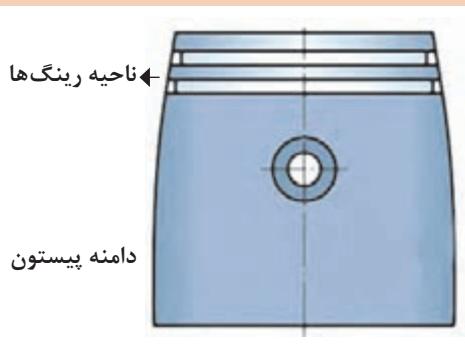
ساختمان پیستون: پیستون از دو قسمت کلی ناحیه رینگ ها و دامنه تشکیل می شود.

(بین سر پیستون و دامنه پیستون شیار رینگ ها ایجاد شده، تعداد این شیارها بر حسب تعداد رینگ های ایجاد می شود. تعداد رینگ های فاکتور مهمی در کاهش ارتفاع پیستون است).

(به دلیل ایفای نقش رینگ های ناحیه رینگ های ناید با سیلندر تماس داشته باشد، بنابراین قطر خارجی این ناحیه در حدود $2/5$ تا $5/5$ میلی متر کوچکتر از قطر دامنه پیستون که قسمت هدایت کننده پیستون در داخل سیلندر است، ساخته می شود. از طرفی بیشترین دما مربوط به سر پیستون و ناحیه رینگ های می باشد که با کوچکتر ساختن قطر خارجی این قسمت انبساط بیشتر آن باعث گیر کردن این قسمت در سیلندر نمی شود).

چرا قسمت بالای پیستون را با قطر لتری تراویه رسانه می شود؟ / چرا سر پیستون بیشتر منطبق نمی شود؟

مطابق شکل ۲-۳۷ در مورد اختلاف دمای قسمت های مختلف پیستون بحث کنید.

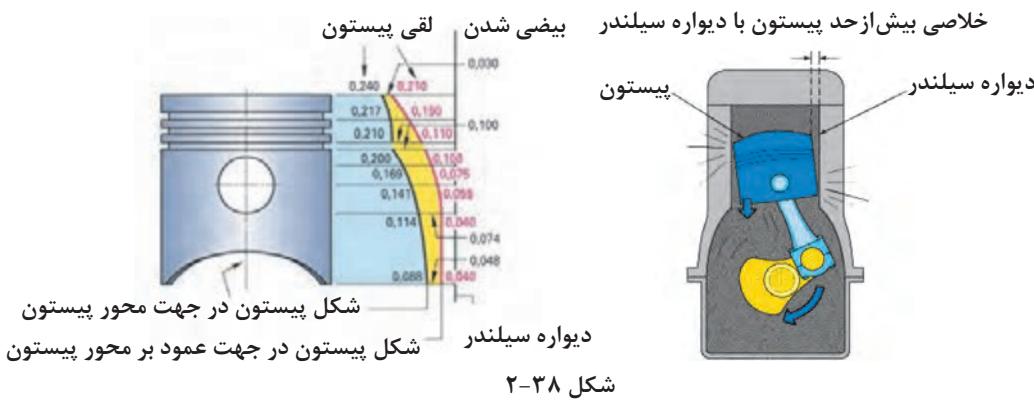


شکل ۲-۳۷



در عکس‌های کنترل پیستون در قسمت دامنه آن چه مسئله‌ای ایجاد می‌گردد؟

(دامنه پیستون نقش هدایتگر پیستون در داخل سیلندر را دارا می‌باشد. بنابراین، این قسمت باید بیشترین قطر و کمترین خلاصی را با دیواره سیلندر داشته باشد، تا در کورس تراکم و احتراق در سیلندر ایجاد صدا نکند.)



فعالیت
کلاسی



مطابق شکل ۲-۳۸ در مورد ابعاد مختلف پیستون و صدای آن در داخل سیلندر بحث کنید.

(برای کنترل انبساط دامنه پیستون و گیر نکردن آن در داخل سیلندر پس از گرم شدن و همچنین کاهش صدای آن در داخل سیلندر در حالت سردی موتور تدبیری در ساخت پیستون به کار می‌رود.)
(زیرا با ایجاد خلاصی لازم برای انبساط در زمان گرم شدن پیستون در سیلندر در زمان سرد بودن موتور تولید صدا می‌کند.)

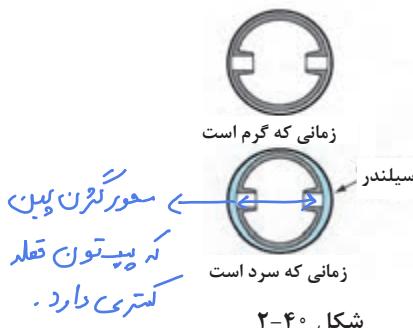
روش کنترل انبساط دامنه پیستون عبارت‌اند از:



شکل ۲-۳۹

استفاده از سیلیکون: (استفاده از سیلیکون در آلیاژ آلومینیوم و فلزات دیگر مانند کوبیر، نیکل، منگنز و منیزیم که باعث کاهش وزن و انبساط حرارتی آن می‌شود.)

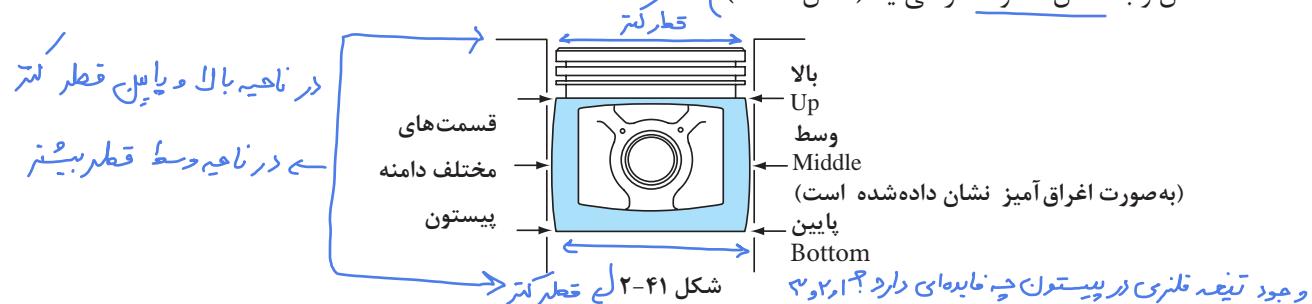
ایجاد شیار عرضی در زیر ناحیه رینگ‌ها: این شیار باعث سد حرارتی شده و مانع از انتقال حرارت کف پیستون که دمای بیشتری دارد به دامنه پیستون می‌شود (شکل ۲-۴۰).



بیضی ساختن مقطع عرضی: در این روش از کنترل انبساط دامنه پیستون، سطح مقطع دامنه پیستون به صورت بیضی ساخته می‌شود. که در حالت سردی ناحیه گزن پین قطر کمتری داشته و با دیواره سیلندر تماس ندارد و پس از گرم شدن پیستون انبساط آن به ناحیه گزن پین که جرم بیشتری دارد منتقل می‌شود، و پیستون به صورت استوانه در می‌آید. بنابراین در حالت سردی قسمت‌های فشاری پیستون خلاصی کمی داشته و تولید صدا نمی‌کند (شکل ۲-۴۰).

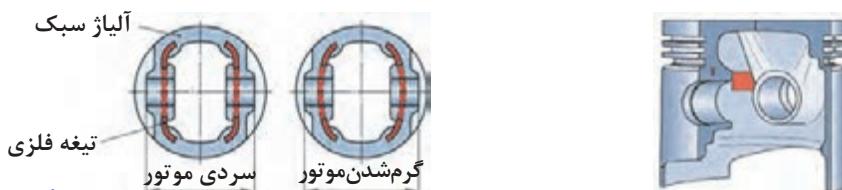
آرزو: چهل پیستون در حالت سرد به صورت بیعنه است که در راستای مدورگردن بین قطر لتری دارد

(در این روش بیضی ساختن ارتفاع پیستون، دامنه پیستون به صورت بیضی ساخته می شود و قسمت وسط خلاصی کمی دارد تا در حالت سردی تولید صدا نکند و پس از گرم شدن انبساط به قسمت بالا و پایین دامنه منتقل و به شکل استوانه در می آید (شکل ۲-۴۱).)

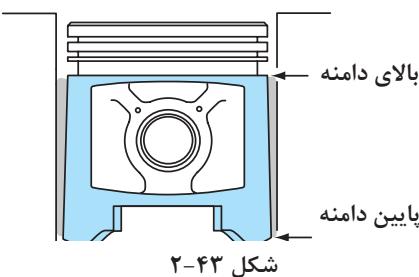


پیستون تیغه فلزی: (در این روش برای کنترل انبساط دامنه پیستون در ناحیه گزن پین از دو تیغه فلزی استفاده می شود. این تیغه ها به استحکام پیستون در ناحیه گزن پین کمک می کند و انبساط آن را کنترل می کند. با استفاده از این تیغه ها می توان قطر مخالف ناحیه گزن پین (قسمت های فشاری) را با خلاصی کمتر و در حدود ۱۷۷ °/ میلی متر تولید کرد، که این خلاصی کم باعث کاهش صدای پیستون در سیلندر در زمان سرد بودن موتور می شود.)

(با استفاده از تیغه فلزی در دامنه پیستون انبساط آن به محور گزن پین منتقل شده و چون این ناحیه با دیواره سیلندر تماس ندارد و سایشی نیز ایجاد نمی شود (شکل ۲-۴۲).)



مخروطی ساختن ارتفاع پیستون: (با مخروطی ساختن ارتفاع دامنه پیستون قسمت پایین آن خلاصی کمی داشته و در حالت سردی در سیلندر تولید صدا نمی کند و در حالت گرمی به شکل استوانه ای در می آید زیرا قسمت پایین پیستون دمای کمتری دارد (شکل ۲-۴۳).)



جسی روائیں دامنہ سستوں چیت؟

■ پیستون با دامنه روکش شده: (در موتورهای جدید از پیستون‌های با پوشش دامنه که از مواد گرافیت و تفلون می‌باشد، استفاده می‌شود). روکش کردن دامنه پیستون یعنی خایده‌ای دارد. ۶-۵-۴-۳-۲-۱

(این پوشش قطر پیستون را ۲۵٪ میلی‌متر افزایش می‌دهد) که این امر باعث کاهش خلاصی پیستون در سیلندر می‌شود، و صدای موتور در هوای سرد کمتر شود. از طرفی این روکش اصطکاک دامنه پیستون با دیواره سیلندر را کاهش و باعث جلوگیری از سایش آن در هوای سرد می‌شود. که این موضوع روشن شدن آسان‌تر موتور در هوای سرد و کاهش مصرف سوخت موتور می‌شود (شکل ۲-۴۴)

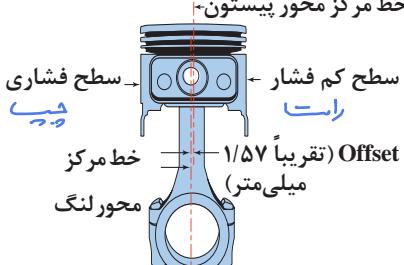


شکل ۴۴-۲ پیستون با دامنه روکش شده

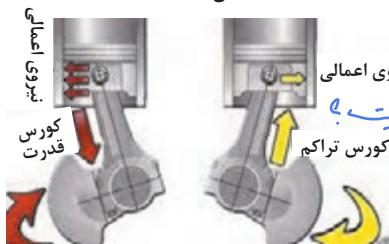
فعالیت
کلاسی

آفتاب گھن میں چلتا

■ پیستون با محور گزین پین خارج از مرکز (**Offset**): مطابق شکل ۴۵-۲ در بعضی از پیستون‌ها، مرکز گزین پین بر روی محور پیستون قرار ندارد که به آن افست گزین پین گفته می‌شود و مقدار تقریبی آن $1/57$ میلی‌متر می‌باشد. بدین ترتیب مرکز گزین پین به اندازه تقریبی $1/57$ میلی‌متر از محور پیستون یا محور شاتون به سمت چپ یا پر فشار سیلندر منحرف شده است.



۲-۴۵ شکا



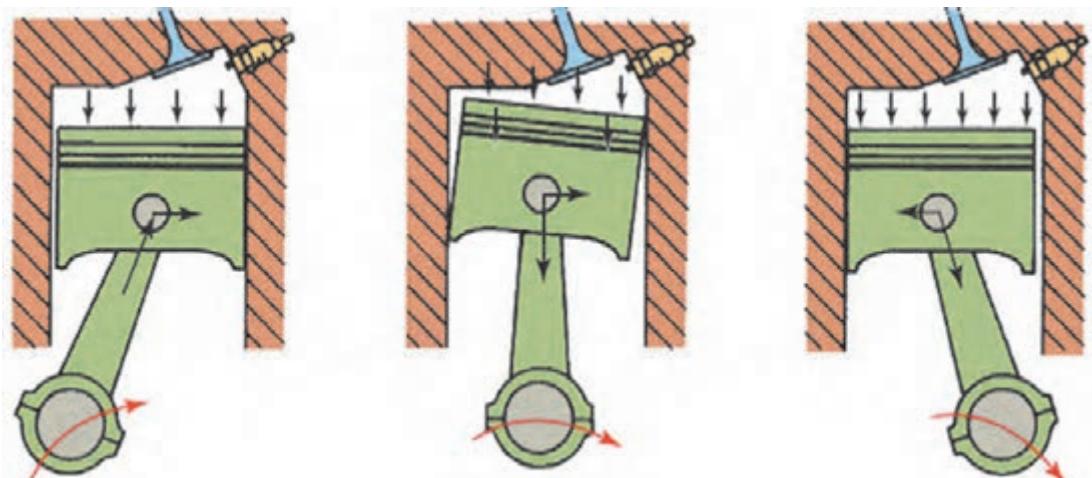
۲-۴۶ شکا

(خارج از محوری گردن پین جهت کاهش ضربه و صدای پیستون بر دیواره سیلندر در زمان برگشت پیستون از نقطه مرگ بالا و ابتدای زمان احتراق، طراحی شده است). منظور از سطوح کم فشار ریخته شونده مطابق شکل هرگاه از جلو به موتور نگاه می کنیم و میل لنگ در جهت عقبه های ساعت بچرخد، سطح سمت راست پیستون را سطح کم فشار و سطح سمت چپ را سطح پرفشار می نامیم (شکل ۴۶-۲).

با توجه به شکا ۴۷-۲ د مواد افت سیستون و حکت جانه آن د سلنید بحث کنید.

بحث کلاسی





شکل ۲-۴۷

- ۱- در زمان نصب پیستون در سیلندر به جهت صحیح بودن سمت فشاری و خارج از محور گُزن‌پین چه تدابیری می‌اندیشند؟
- ۲- در مورد خارج از محور گُزن‌پین و قسمت‌های فشاری پیستون بر روی یک پیستون موجود در کارگاه پژوهش کنید.

پژوهش
کنید

شکل ۲-۴۸

گُزن‌پین چه ویژگی‌ها و ظرفیتی دارد؟

گُزن‌پین: همان‌طور که قبلاً گفته شد گُزن‌پین جهت اتصال شاتون به پیستون به کار می‌رود. گُزن‌پین نیروی حاصل از احتراق و اینرسی پیستون را به شاتون منتقل می‌کند. این قطعه از فولاد با کیفیت بالا و توخالی که مستحکم و سبک باشد ساخته می‌شود (شکل ۲-۴۸).

انواع اتصال گُزن‌پین

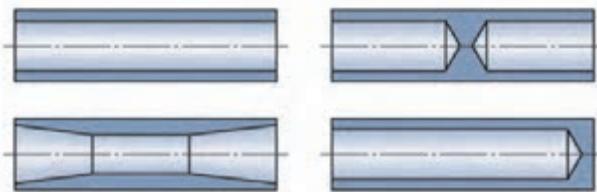
(گُزن‌پین‌ها سطحی صیقلی و بسیار صافی دارند، آنها با قطرهایی با دقیقیت میلی‌متر ساخته شده‌اند تا با دقیقیت نصب شوند).

(گُزن‌پین‌ها بر حسب نوع اتصال می‌توانند در داخل شاتون و یا پیستون حرکت چرخشی و لولایی کرده و در آنها با لقی تعیین شده نصب می‌شوند).

(اگر گُزن‌پین در داخل پیستون و یا شاتون لقی داشته باشد، در هنگام کار موتور تولید صدای ضربه می‌کند لعی زیاد گُزن‌پین در داخل پیستون و شاتون چه حکایتی ایجاد می‌کند؟

و این صدا هنگامی رخ داده و تشدید می‌شود که پیستون در نقطه مرگ بالا متوقف شده و دوباره شروع به حرکت به سمت پایین کند). خلاصی نرم‌آل گُزن‌پین چه است؟
(عموماً خلاصی نرم‌آل گُزن‌پین در شاتون و یا پیستون حدود ۱۲٪ تا ۱۸٪ میلی‌متر می‌باشد)
(چنانچه خلاصی گُزن‌پین در داخل پیستون خیلی کم باشد و انطباق آنها پرسی باشد انسیاط پیستون در ناحیه گُزن‌پین زیاد شده و باعث سایش سیلندر و پیستون در ناحیه گُزن‌پین می‌شود).

خلاصی خیلی کم گُزن‌پین در مکاناتی درست می‌کند؟



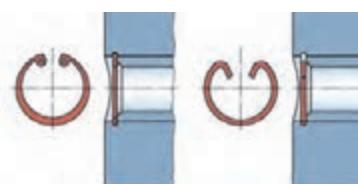
انواع فرم‌های توحالی گزن پین

شکل ۲-۴۹ گزن پین تمام شناور هست؟

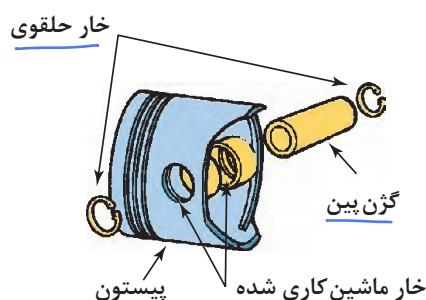
۱- گزن پین با اتصال تمام شناور: گزن پین‌های تمام شناور در داخل پیستون و شاتون شناور و آزاد هستند به عبارت دیگر انطباق آزاد و روان دارند. اغلب در این روش در طرف بالای شاتون از یک بوش برنزی استفاده شده که گزن پین در داخل آن می‌تواند روان کار کند. در این روش از دو خار حلقوی داخلی در داخل شیار پیستون استفاده شده که از حرکت طولی گزن پین جلوگیری می‌کند (شکل ۲-۵°).



بوش‌های شاتون



انواع خارهای به کار رفته جهت مانع از حرکت گزن پین

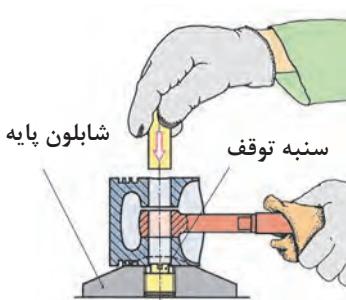


شکل ۲-۵°

معمولًاً از این روش اغلب در موتورهای با کارایی بالا و دیزل استفاده می‌شود.

گُزن پین با اتصال پرسی چگونه عمل می‌نماید و نسبت آن نسبت به اتصال تمام شناور بیشتر است.

۲- گُزن پین با اتصال پرسی در این روش قطر داخلی سوراخ بالای شاتون اندکی کوچک‌تر از قطر خارجی گُزن پین ساخته می‌شود. و گُزن پین به وسیله گرم کردن شاتون، و انبساط، شاتون در آن پرس می‌شود. پس از سرد شدن شاتون این اتصال مطمئن خواهد بود، و گُزن پین در داخل پیستون انتطبق روان دارد. این روش نسبت به روش تمام شناور ارزان‌تر می‌باشد زیرا در داخل پیستون نیاز به جای خاروخار و همچنین بوش گُزن پین در شاتون نمی‌باشد، بنابراین در اکثر موتورها از این روش استفاده می‌شود (شکل ۲-۵۱).



ب) جای زدن گُزن پین در داخل شاتون گرم شده

شکل ۲-۵۱

الف) اتصال پرسی

پژوهش
گنید

روش‌های دیگر اتصال گُزن پین را تحقیق کنید.

وظایف رینگ پیستون چیست؟ (۲ نوع آب بندی آن را صحیح دهید)

رینگ پیستون (رینگ‌های پیستون) به عنوان یک آب‌بند کننده متحرک فلزی وظیفه آب‌بندی فضای کوچک بین کنار پیستون و دیواره سیلندر را به عهده دارد و مانع نشت فشار تراکم و گازهای احتراق بالای پیستون به محافظه لنگ و یا انتقال روغن به اتاق احتراق و سوختن آن می‌شوند.

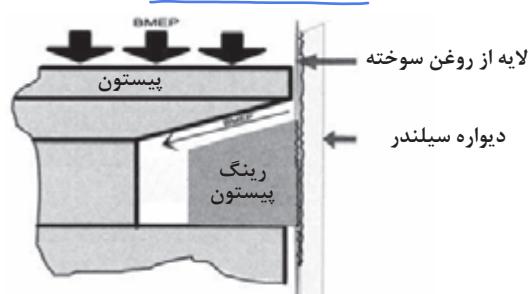
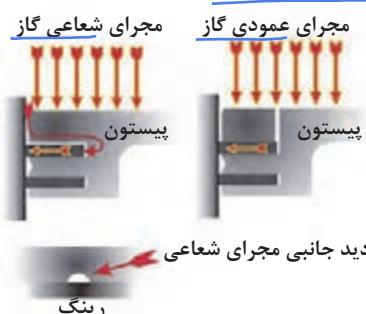
بحث کلاسی



دلایل روغن‌سوزی موتور چیست؟ (چند مورد را بنویسید)
نشت از گایه سوپاپ - نشت از رینگ پیستون‌ها - نشت از واشر سیلندر

بنابراین وظایف رینگ‌های پیستون در موتور عبارت اند از: ۱- ۲- ۳-

(۱) جلوگیری از نشت گازهای احتراق از کنار پیستون و آب‌بندی اتاق احتراق (شکل ۲-۵۲)



شیار و مجرای روی پیستون و همچنین خلاصی پیستون در سیلندر باعث اعمال نیروی گازهای متراکم جهت آب‌بندی بهتر رینگ می‌شود.

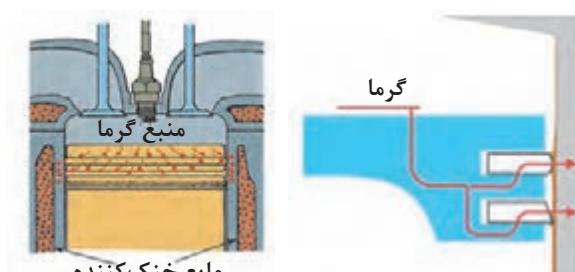
شکل ۲-۵۲

۲) جلوگیری از نشت روغن موتور از کنار پیستون به اتاق احتراق و برگشت آن به کارترا (شکل ۲-۵۳)



شکل ۲-۵۳

۳) انتقال بخشی از گرمای پیستون به دیواره سیلندر و انتقال به سیستم خنک کاری (شکل ۲-۵۴)



شکل ۲-۵۴

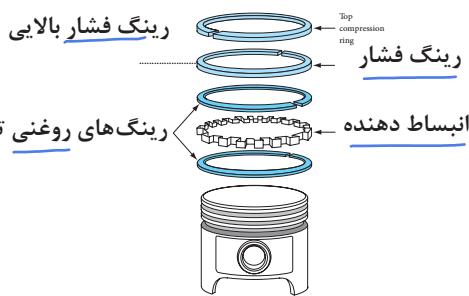
مسیر انتقال گرمای
بالا پیستون (اتاق احتراق)
↓
تاج پیستون
↓
رینگ ها
↓
دیواره سیلندر

میر انتقال
حرارت از
پیستون به
دیواره سیلندر

بحث کلاسی



در مورد انتقال گرمای کف پیستون به دیواره سیلندر بحث کنید.



شکل ۲-۵۵

رینگ پیستون معمولاً دو نوع است:

- ۱) رینگ های کمپرسی که در قسمت بالای پیستون نصب می شوند.
- ۲) رینگ یا رینگ های کنترل روغن (رینگ روغنی) که زیر رینگ های کمپرسی نصب می شود.

بحث کلاسی

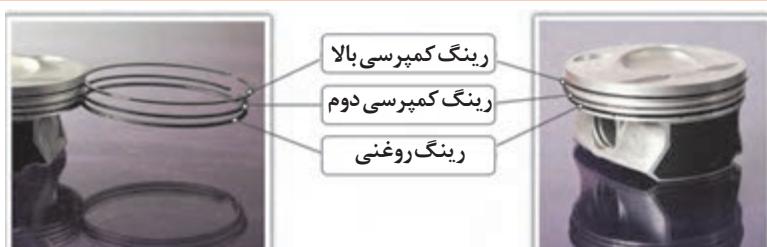


انواع رینگ های
پیستون

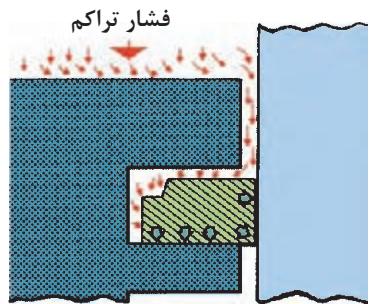
بحث کلاسی



انواع پیستون که از تعداد رینگ های بیشتر استفاده می کند را تحقیق کنید.



شکل ۲-۵۶ پیستون سبک با ارتفاع کم با دو رینگ کمپرسی و یک رینگ روغنی



شکل ۲-۵۷

رینگ‌های کمپرس (فشاری): چیست؟

(رینگ‌های کمپرسی جهت آببندی مسیر حرکت پیستون و دیواره سیلندر بهمنظور ایجاد حداکثر فشار تراکم و حفظ فشار احتراق تولید شده طراحی شده‌اند و در عین حال باید اصطکاک کمی با دیوار سیلندر داشته باشند، و در تمامی شرایط کار موتور مانند مکش، تراکم، احتراق و تخلیه با نیروی ثابتی به دیوار سیلندر بچسبند و در دمای بالای اتاق احتراق خواص و کارایی خود را حفظ کنند (شکل ۲-۵۷).)

مطابق شکل بالا (۲-۵۷)، چرا خلاصی جانبی و پشت رینگ ضروری است؟ و چه کمکی به کار رینگ می‌کند؟

بحث کلاسی



رینگ‌های روغن: چه وظایفی دارند؟

(رینگ‌های روغنی جهت بازگرداندن روغن پاشیده شده به دیواره سیلندر (که باعث روان کاری و خنک کاری پیستون شده) از طریق سوراخ‌ها و شیار جای رینگ به محافظه کارتر می‌شود (شکل ۲-۵۸). دو نوع متداول از رینگ روغن وجود دارد.

۱) رینگ روغنی سه تکه: این رینگ‌ها که دارای دو ریل تمیز کننده (رینگ‌های تیغه‌ای) روغن بالا و پایین که غالباً فولادی با روکش کرومی می‌باشند و یک انبساط‌دهنده بین آنها که به صورت مشبك چاکدار می‌باشد و به برگشت روغن کمک می‌کند استفاده می‌شود (شکل ۲-۵۸).

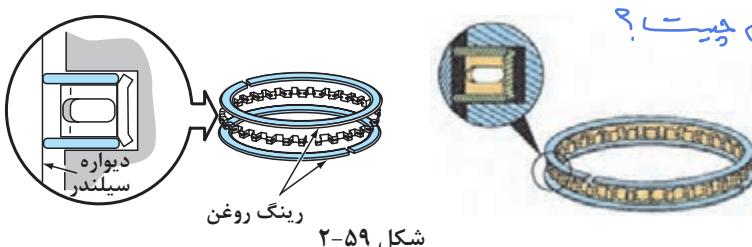


شکل ۲-۵۸ (ب) برگشت روغن به کارتر توسط رینگ روغن

الف) رینگ روغن سه تکه

(در رینگ‌های روغنی سه تکه یک فاصله انداز انبساطی که نیروی شعاعی به دیواره سیلندر وارد نمی‌کند، بین رینگ‌های تیغه‌ای بالایی و پایینی قرار می‌گیرد که آنها را در جای خود و فاصله ثابت نگه می‌دارد و باعث می‌شود نیروی فشاری شعاعی رینگ‌های تیغه‌ای و همین‌طور انطباق آنها با دیوار سیلندر بهبود یابد (شکل ۲-۵۹).)

وظایفی خاصه اندماز ابالمی چیست؟



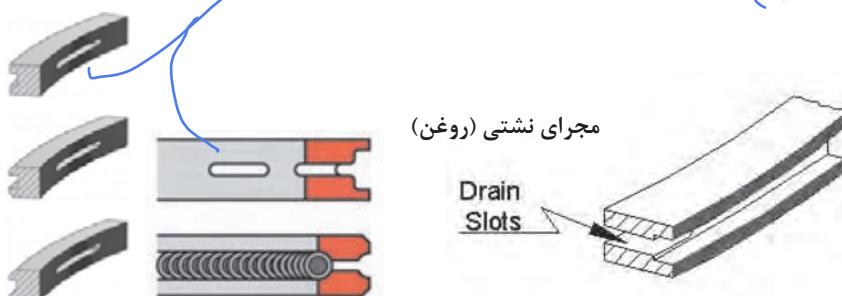
شکل ۲-۵۹

فکر کنید



آیا در رینگ های سه تکه، در نصب تیغه ها جهت مشخصی وجود دارد.

(۲) رینگ روغنی چدنی ریختگی یکپارچه که در قسمت وسط دارای چاک و شیارهایی برای برگشت روغن می شود (شکل ۲-۶۰). (۲)



شکل ۲-۶۰

پژوهش
کنید



انواع دیگر رینگ روغنی را روی موتورها پژوهش کنید.

چرا باید بین دو لبه رینگ خالمه وجود داشته باشد؟

فاصله دو لبه رینگ (شکاف رینگ):

بین لبه های رینگ ها به دلایل زیر باید مقداری فاصله وجود داشته باشد: (شکل ۲-۶۱)

۱) این شکاف در رینگ کمپرسی بالا اجازه می دهد فشار تراکم و یا احتراق نشت کرده و بر روی رینگ دوم نیرو وارد کند و به نیروی آببندی رینگ دوم کم کند.

۲) در زمانی که رینگ گرم می شود این شکاف اجازه انبساط به رینگ می دهد. اگر این شکاف خیلی کم باشد لبه های رینگ با یکدیگر تماس پیدا می کند و نیروی وارد بر دیوار سیلندر افزایش یافته و باعث سایش بیش از حد سیلندر می شود.) کم شدن ناصاله ای رینگ بهلاتی درست نمایند؟



شکاف رینگ



انواع لبه های رینگ های مورد استفاده در موتورهای کم دور و دیزل

شکل ۲-۶۱

تذکر



(اگر این شیار خیلی زیاد باشد باعث افزایش نشتی گازهای اتاق احتراق می شود.)

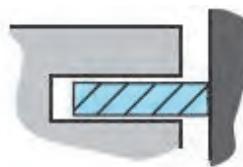


شکل ۲-۶۲

فرم و شکل مقطع رینگ پیستون:

همان طور که قبلاً گفته شد با افزایش دور موتور نیروی اینرسی قطعات متحرک از جمله رینگ پیستون افزایش می‌یابد.

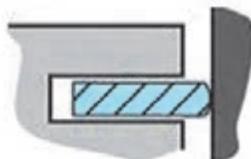
در همین راستا غالباً تولیدکنندگان برای کاهش نیروی اینرسی رینگ‌ها وزن آن را کاهش می‌دهند، بنابراین ضخامت رینگ‌ها را از ۶ میلی‌متر به کمتر از $\frac{1}{6}$ میلی‌متر کاهش دادند. برای عملکرد مناسب‌تر رینگ‌ها، فرم مقطع رینگ‌ها را مطابق شکل‌های زیر تولید می‌کنند (شکل ۲-۶۲).



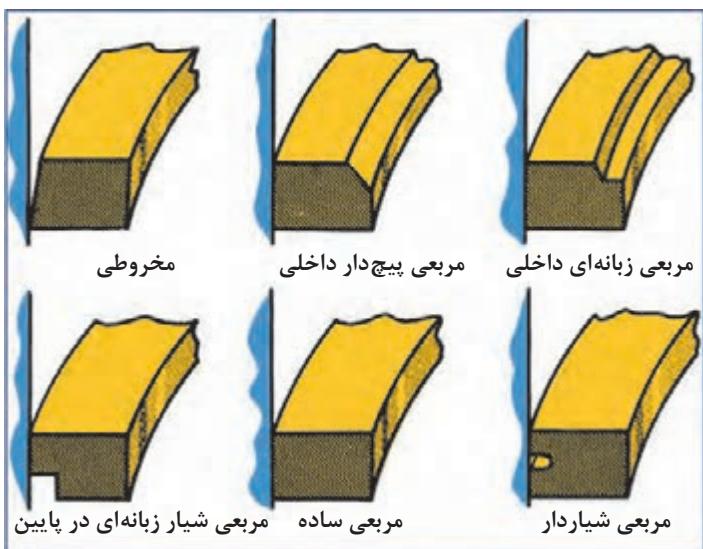
رینگ با سطح تماس مربعی ساده



رینگ با سطح تماس مخروطی



رینگ با سطح تماس استوانه‌ای

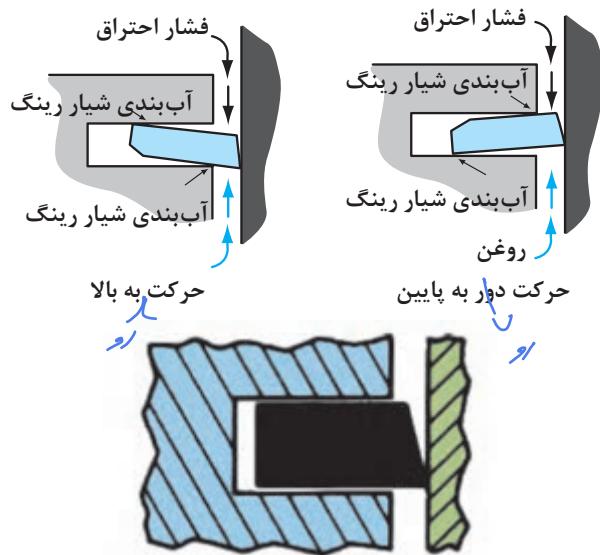


مکم سایفرم‌های مقطع رینگ

با توجه به تصاویر ۲-۶۳ در خصوص دلایل مقاطع رینگ‌های پیستون پژوهش کرده و گزارش دهید.

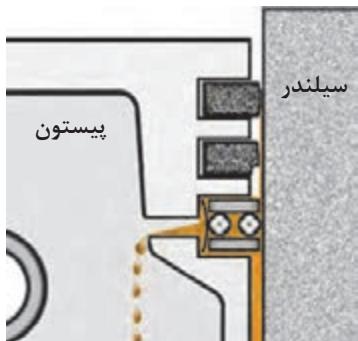
پژوهش کنید





رینگ نمایی مخروطی

شکل ۲-۶۳



شکل ۲-۶۴

(چیدمان انواع رینگ, با فرم مختلف, در شیار جای رینگ: بر حسب نوع مقطع رینگ نحوه چیدمان رینگ‌ها روی پیستون متفاوت است (مطابق شکل ۲-۶۴). به طور مثال رینگ اول با سطح تماس استوانه‌ای باعث کاهش سطح تماس رینگ با دیواره و فشار بیشتر به آن و در نتیجه آب بندی بهتر آن می‌شود و رینگ دوم با لبه خارجی زبانه‌ای به منظور پاک کردن بهتر روغن از دیواره سیلندر.).

در صورت عدم رعایت چیدمان صحیح رینگ‌ها روی پیستون، اخلال در عملکرد و وظیفه آنها ایجاد می‌شود.

تذکر



چیدمان‌های مختلف رینگ‌ها با فرم و شکل مقطع مختلف بر روی پیستون را تحقیق کنید.

پژوهش
کنید



جهت نصب صحیح رینگ بر روی پیستون و جابه‌جا نشدن رینگ اول و دوم کمپرسی چه تدابیری می‌اندیشند؟

پژوهش
کنید



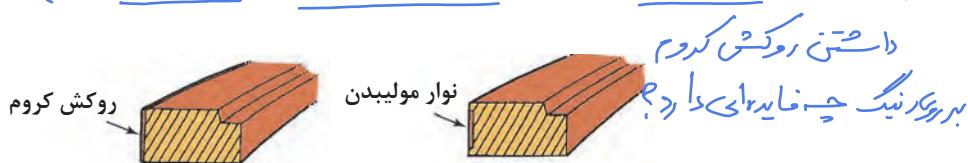
جنس رینگ پیستون چیست؟

(رینگ‌های پیستون معمولاً از جنس‌های چدنی ساده، چدنی مرواریدی، چدنی کرومی، فولاد و چدن نشکن ساخته می‌شود.)

رینگ‌های چدنی با روکش کرومی بتری‌های دارند؟

(رینگ‌های کرومی از روکش کروم به ضخامت 0.01 میلی‌متر بر روی رینگ‌های چدنی ریختگی ساخته می‌شوند. و این روکش کرومی باعث ایجاد یک سطح صیقلی بر روی رینگ شده که باعث کاهش اصطکاک رینگ و مقاومت در برابر سایش آن می‌شود. و منجر به کاهش سایش رینگ و سیلندر می‌شوند. این رینگ‌ها در مواردی که مواد ساینده مانند گردوغبار در هوا زیاد باشد مناسب می‌باشد زیرا به واسطه سطح صیقلی و متراکم کروم آلودگی هوا را در خود جذب نکرده و به بیرون از موتور می‌راند.)

(این رینگ‌ها قیمت ارزان‌تری نسبت به رینگ‌های مولیبدن و یا تمام کرومی دارند.)



ب) رینگ با روکش کرومی

شکل ۲-۶۵

الف) رینگ با نوار مولیبدن در سطح تماس

(رینگ‌های چدنی با روکش مولیبدن: در این رینگ‌ها از پوشش فلز مولیبدن در سطح یک رینگ چدنی ریختگی و یا در شیاری که در سطح تماس رینگ با تماس استوانه‌ای ایجاد شده استفاده می‌شود. پوشش و یا نوار مولیبدن دارای منافذ زیاد و متخلخل بوده که می‌تواند روغن را در خود نگهدارد و باعث روان کاری دیواره سیلندر شود. این خاصیت باعث می‌شود این رینگ در بالا و اولین شیار رینگ که روغن کمتری به آن می‌رسد و دمای بالاتری دارد استفاده شود (شکل ۲-۶۶).)

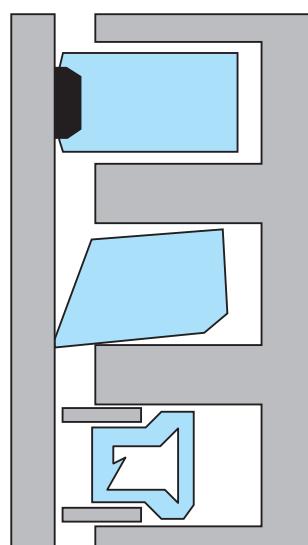
غایه‌ی روکشی ریلی یا نوار مولیبدن بررسی رینگ‌های چدنی چیست؟

رینگ با سطح تماس استوانه‌ای و نوار مولیبدن در شیار اول

بر استفاده از رینگ‌های مولیبدن در شمار اول (بالا)
نوصیه می‌شود.

رینگ با سطح تماس مخروطی و کرومی در شیار دوم

رینگ روغنی سه تکه در شیار سوم

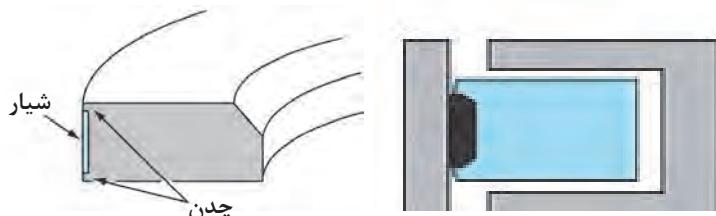


چیدمان انواع رینگ در شیارهای جای رینگ پیستون

شکل ۲-۶۶

کلام رنگ های باری جاده ای گرد و خاک مناسب نیست درا؟ / رنگ رینگ های کروم و مولیبدن چه فرم دارد؟

(این رینگ ها مقاومت بالایی در برابر سایش داشته و در موتورهایی که پیوسته در سرعت های بالا و بارهای سنگین کار می کنند کاربرد دارد. رینگ های مولیبدن برخلاف رینگ های کرومی برای مکان ها و جاده های گرد و خاکی مناسب نمی باشد زیرا ذرات آلودگی وارد منافذ آن شده و مانند یک سمباده عمل می کند. این رینگ ها بر عکس رینگ های کرومی سیاه رنگ هستند (شکل ۲-۶۷).)

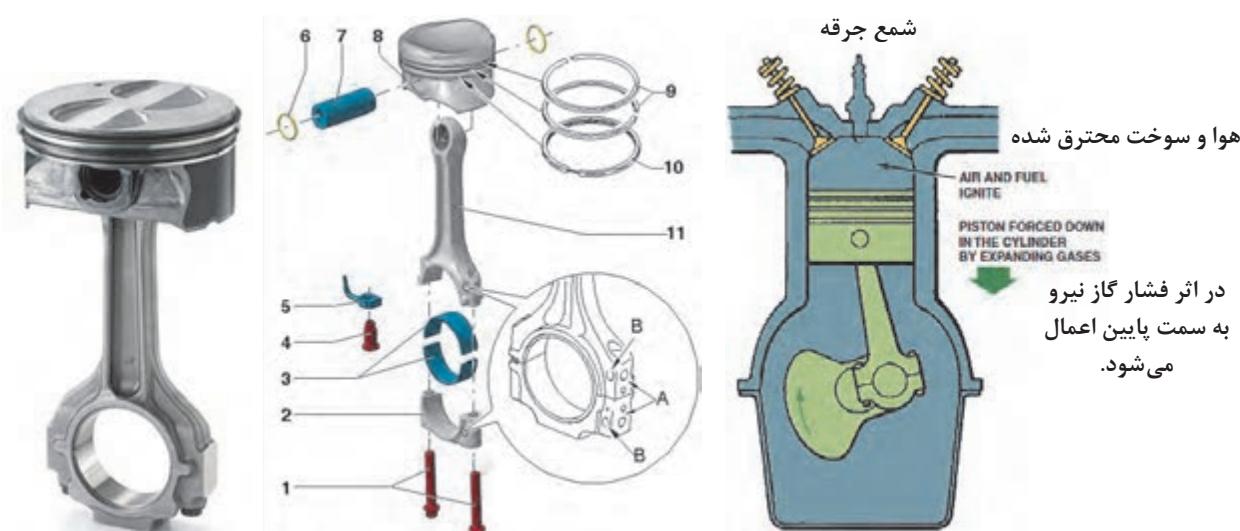


نوع رنگ در تصویر بالا مم جـ رینگ های چدنی با نوار مولیبدن

شکل ۲-۶۷

شاتون: حیت و بن کلام قطعات قرار دارد

(برای تبدیل حرکت رفت و برگشتی پیستون به دورانی میل لنگ و بر عکس از شاتون استفاده می شود. همچنین نیروی پیستون توسط شاتون به میل لنگ منتقل می شود. قسمت بالای شاتون (دایره کوچک) که با گزرن پین درگیر است با پیستون حرکت رفت و برگشتی می کند و قسمت پایینی شاتون (دایره بزرگ) بال لنگ میل لنگ می چرخد (شکل ۲-۶۸).)



شاتون به چه روش هایی تولید می شود؟ شکل ۲-۶۸

(شاتون ها با دو روش ریخته گری و آهنگری تولید شده و روی آنها عملیات سخت کاری انجام می شود (شکل ۲-۶۹).)

ریخته گری : مزاب ریز رون طور عالب و تراشیدن اضافات

آهنگری : گرم کردن قطعه ای آهن تا تبدیل آن به حالت خیره در درجه ایست چال داری آن باشد و خوب به که میعنی است به صورت دستی یا با این های اتو ماتیک انعام بیود.



الف) شاتون با روش تولید آهنگری (فرمده‌گرم) ب) شاتون با روش تولید ریخته‌گری و بوش گزن پین شکل ۲-۶۹

(شاتون‌هایی که با روش آهنگری تولید شده‌اند، سبک‌ترند، در نتیجه در موتورهای با کارایی بالا کاربرد دارند. این شاتون‌ها مقاوم‌تر و جهت کاهش نیروی اینرسی سبک‌تر از شاتون‌های ریخته‌گری شده هستند، اما گران‌تر می‌باشند.) لدام روشن تولید برای سبک‌سازی شاتون به کارم رود؟ / لدام شاتون سبک‌تر است در حق فایده‌ای دارد؟

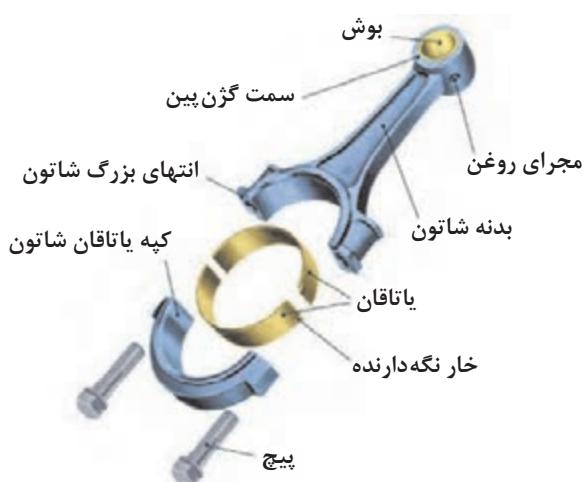
به چه دلیل مقاطع شاتون را با فرم I و H تولید می‌کنند. (از کتاب دانش فنی بخش مقاومت مصالح کمک بگیرید)

بحث کلاسی



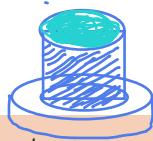
(دایره بزرگ شاتون که با لنگ میل لنگ می‌چرخد، به صورت دو تکه می‌باشد که توسط دو پیچ و مهره با هم یک دایره کامل را تشکیل می‌دهد. داخل این دایره پس از تولید به صورت دقیق ماشین کاری شده تا یک دایره کامل با اندازه دقیق شود (شکل ۲-۷۰).) هر انباید نیم دایره شاتون‌ها با یک دیگر مسون بروند؟

< بنابراین هیچ‌گاه نباید نیم دایره شاتون‌ها که قابل جدا شدن است با هم تعویض شود، زیرا آنها با هم ماشین کاری شده‌اند و جای پیچ‌های دو نیم دایره یک شاتون، هم راستا می‌باشد و در صورت تعویض نیم دایره پایین (کرپی شاتون) امکان خارج از مرکز شدن نیم دایره وجود دارد.



سم اجزای شاتون → شکل ۲-۷۰

آزاد : هرگاه برای داخل کردن یک قطعه به قاعده دیگر از ذیور دست استفاده شود
بز : هرگاه برای داخل کردن یک قطعه به قاعده بزرگتر از ذیور بز استفاده شود



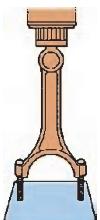
برای مثال جازدین یک میله رولکس رواخ می‌تواند
با ذیور دست ما بانمود و بز انجام نمود

جهت جلوگیری از جابه‌جایی کرپی شاتون‌های موتور از چه روش‌هایی می‌توان استفاده کرد؟

بحث کلاسی



انطباق پیچ‌های شاتون با جای پیچ شاتون از چه نوع است؟



شکل ۲-۷۱

(بدنه پیچ‌های شاتون سطح صاف داشته و نقش انطباق و هم راستایی دو نیم دایره شاتون را دارند، بدین جهت انطباق آنها با جای پیچ شاتون به صورت فیت و پرسی می‌باشد که برای خارج کردن آنها نیاز به پرس است (شکل ۲-۷۱).)



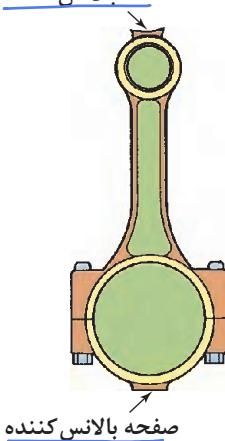
شکل ۲-۷۲

(در بعضی از موتورها شاتون‌ها را به صورت خارج از مرکز یا افست تولید می‌کنند که امکان ایجاد فضای بیشتر برای یاتاقان‌های ثابت ایجاد می‌کند (شکل ۲-۷۲).)

دلیل ایجاد جرم و برآمدگی‌های اضافه بر روی شاتون چیست؟

(مطابق شکل ۲-۷۳ در بعضی از شاتون‌ها برآمدگی و جرم اضافه‌ای در قسمت بالا و کرپی پایین آن جهت بالانس کردن شاتون وجود دارد.)

صفحه بالانس کننده



بالانس کردن شاتون های هنگام شکل ۲-۷۳ از جای منع شود و چه نایمه‌ای دارد؟

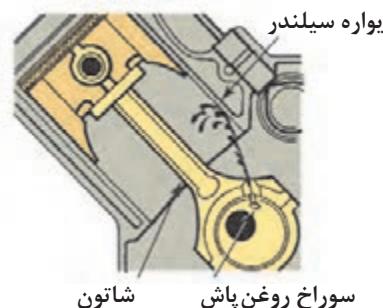
تذکر



| معمولاً بالانس کردن قبل از نصب شاتون بر روی موتور و در مرحله ماشین کاری انجام می‌شود. و همچنین شاتون‌های یک موتور هم وزن می‌شوند.

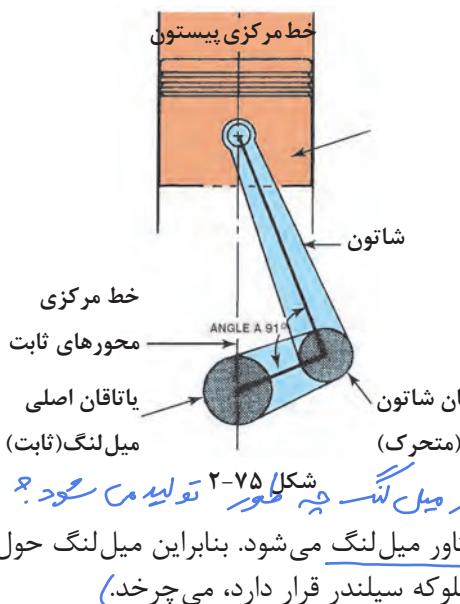
سوراخ روی شاتون چه وظایفی دارد؟ (در خودروهای سوار و خودروهای دیزل)

(در برخی شاتون‌ها یک سوراخ روغن پاش جهت تزریق روغن به دیوار سیلندر و سمت پرفشار آن دارند و در بعضی از موتورهای دیزل سوراخ روغن پاش به کف پیستون جهت خنک کاری پیستون و روغن کاری بوش گژن‌پین در گژن‌پین‌های تمام شناور وجود دارد (شکل ۲-۷۴).)



الف) سوراخ روغن پاش به کف پیستون و روغن کاری بوش گژن پین شکل ۲-۷۴ ب) سوراخ روغن پاش به دیواره سیلندر

→ مراحل های روند
پاکی چاتوون



میل لنگ:

(قدرت گاز های محترق شده اتاق احتراق از طریق پیستون، گژن پین و شاتون به میل لنگ منتقل می شود. هر یک از چهار گاز های یک موتور به یک میل لنگ متصل می شود. بنابراین یک موتور چهار سیلندر خطي دارای چهار لنج می باشد، لنج های میل لنگ به صورت خارج از مرکز از خط مرکزی و محورهای ثابت میل لنگ می باشند.)

(مطابق شکل ۲-۷۵ حاصل ضرب فاصله بین مرکز محور ثابت میل لنگ تا مرکز محور متحرک میل لنگ در $\frac{2}{2}$ را کورس پیستون گویند. (کورس پیستون = $2 \times$ فاصله) شکل ۲-۷۵ تولید م می شود)

نیروی احتراق اعمال شده از طریق شاتون به لنج باعث گشتاور میل لنگ می شود. بنابراین میل لنگ حول محور اصلی خود که روی تکیه گاه های ثابت در محافظه لنج بلوکه سیلندر قرار دارد، می چرخد.)

فعالیت
کلاسی



قسمت های مختلف A,B,C و ... در شکل ۲-۷۶ را بنویسید:



شکل ۲-۷۶

(I)

(E)
(G)

(D)
(H)

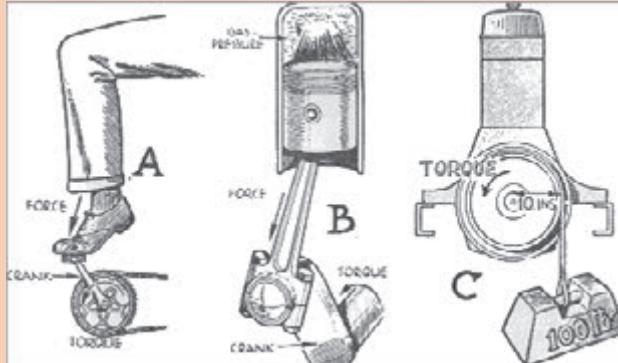
(C)
(K)

(B)
(J)

(A)
(F)



مطابق شکل ۲-۷۷ گشتاور اعمال شده بر روی میل لنگ را با توجه به فاصله لنگ بحث کنید.



شکل ۲-۷۷ مکانیزم میل لنگ هست و چگونه محارمه شود؟

(میل لنگ باید توانایی جذب نیروهای تناوبی شاتون و نیروهای محوری را که از سیستم کلاچ یا مبدل گشتاور وارد می‌شود، داشته باشد.) نیروهای محوری وارد به میل لنگ باعث حرکت طولی میل لنگ و جلو و عقب رفتن میل لنگ در بلوكه سیلندر می‌شود. عموماً با نصب یک یاتاقان کف‌گرد که با یک یاتاقان ثابت یکپارچه و یا به صورت مجزا در محفظه یاتاقان ثابت قرار می‌گیرد، اصطکاک میل لنگ با بلوكه سیلندر کاهش می‌یابد و از حرکت طولی آن جلوگیری می‌شود (شکل ۲-۷۸).



ب) یاتاقان کف‌گرد مجزا

الف) یاتاقان کف‌گرد یکپارچه با یاتاقان ثابت

شکل ۲-۷۸ سطح معور مکانیزم میل لنگ و سخت کار این طوطوح چیست؟

(سطح محور اصلی (یاتاقان‌های ثابت) و لنگ‌های میل لنگ جهت کاهش اصطکاک پرداخت و صیقلی شده‌اند. این سطح صیقلی شده جهت افزایش مقاومت در برابر سایش سخت کاری می‌شود.)

() یاتاقان‌های ثابت بین محور ثابت و بلوكه سیلندر و کپه یاتاقان‌های ثابت قرار می‌گیرد و همچنین یاتاقان‌های متحرک بین لنگ‌های میل لنگ و دایره بزرگ شاتون قرار می‌گیرد.) (اصغر)

تذکر

!

میل لنگ به چه روش هایی تولید می شود؟

(میل لنگ‌ها به دو روش ریخته‌گری (چدن) و آهنگری (فولاد) ساخته می‌شوند. میل لنگ‌های تولیدی به روش آهنگری نسبت به میل لنگ‌های ریخته‌گری سبک‌تر و مقاوم‌تر می‌باشند، اما قیمت تمام شده آنها گران‌تر است.)



آهنگری توخالی

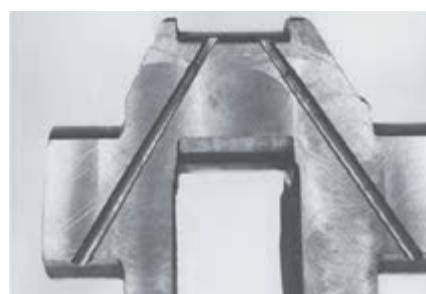
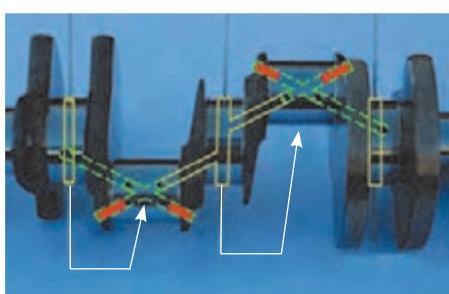


آهنگری

مقایسه ظاهری بین میل لنگ‌های تولید شده با روش ریخته‌گری و آهنگری

روغن یاتاقان‌های متحرک چگونه تامین می‌شود؟ شکل ۲-۷۹

(در داخل میل لنگ مجرایی وجود دارد که به روش دریل کاری ایجاد شده است و وظیفه عبور روغن از یاتاقان‌های ثابت به یاتاقان‌های متحرک را برعهده دارند (شکل ۲-۸۰).)



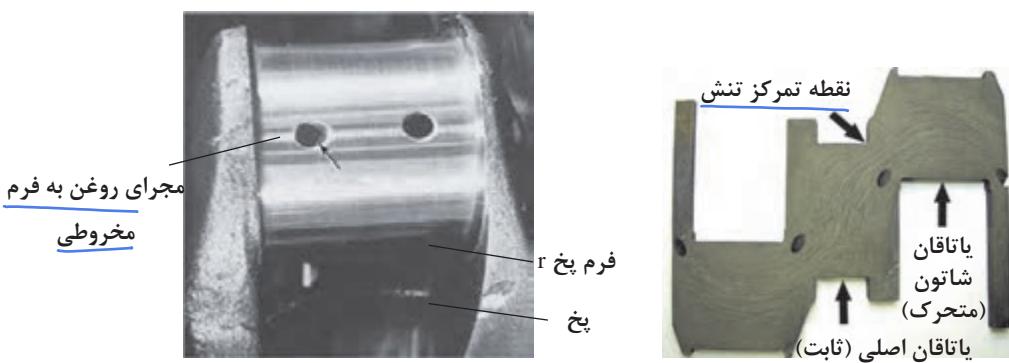
شکل ۲-۸۰

بحث کلاسی

(یک موتور چهار سیلندر دارای چند محور ثابت و یاتاقان ثابت می‌باشد. همچنین در مورد تعداد محورهای ثابت یک موتور ۶ سیلندر خطی و خورجینی بحث کنید. به کتاب سردیس و نگهداری مراجعت شود)



روغن مورد نیاز میراث روند پاش شاتون می‌باشد تا میانه هر ۲ جوهر از ایجاد پخ و مخروطی کردن دمانه مجارس رعن
 داخل می‌لنج **جیست** (روغن تحت فشار (روغن کاری هیدرودینامیکی) از (قسمت باقی مانده روغن از لبه یاتاقان نشت کرده و
 به محفظه لنج بازمی‌گردد. مطابق شکل، لبه‌های مجرای روغن ورودی به یاتاقان مخروطی شده
 و لبه‌های لنج دارای پخ و به فرم ۱ هستند، این کار جهت استحکام و آزاد کردن تنش‌های وارد بر
 میل لنج و جلوگیری از شکست آن می‌باشد.)



کاهش تمرکز تنش با ایجاد پخ ۱

شکل ۲-۸۱

بالانس میل لنج برای روشن ماین عورت می‌گیرد ۸

(وزنه‌های روی میل لنج به روش‌های ریخته‌گری، آهنگری و یا ماشین کاری تولید می‌شود که با سوراخ کاری بر روی آنها می‌توان میل لنج را بالانس نمود. در بعضی از میل لنج‌ها مطابق شکل در طرف مقابل هر لنج دو وزنه وجود دارد، که این امر باعث میل لنج، چرخش نرم‌تر و بادوام‌تر شدن آن می‌شود، اما در این روش میل لنج سنگین‌تر و گران‌تر می‌شود(شکل ۲-۸۲).)



ب) میل لنج با یک وزنه در طرف مقابل لنج



الف) میل لنج با دو وزنه در طرف مقابل لنج

شکل ۲-۸۲

فلاپویل: حیث رچ و خلیفه ای دارد؟

(در انتهای میل لنگ یک دیسک که وزن زیادی دارد به نام فلاپویل به میل لنگ توسط چند عدد پیچ متصل می شود.) یکی از کارهای فلاپویل ذخیره کردن انرژی دورانی میل لنگ به دلیل اینرسی زیاد خودش می باشد. این انرژی در کورس احتراق به فلاپویل داده شده و در کورس های دیگر که پیستون ها انرژی نیاز دارند به آنها بازگردانده می شود. بدین ترتیب گردش میل لنگ یکنواخت تر شده و نوسانات تغییر دور تولید شده در میل لنگ به دلیل فاصله زمانی احتراق سیلندرها کمتر خواهد شد.)



شکل ۲-۸۳

(فلاپویل جهت کاهش نوسانات دور در دور آرام استفاده می شود نه برای کاهش ارتعاش و نوسانات آن.)

نکته

!

پژوهش
کنید

بحث کلاسی

۲

کارهای دیگر فلاپویل را بنویسید؟ محل اتصال مخصوص کلاچ دیسک کلاچ / محل عمارگیر سنسور دور موتور)
وزن فلاپویل به چه عاملی در یک موتور بستگی دارد؟ تعداد سیلندرها و حجم موتور

در خودروهای با گیربکس اتوماتیک وظیفه فلاپویل را چه قطعه‌ای انجام می دهد؟

۲-۸۴

نیروهای لرزانده هیست؟

(در زمانی که احتراق در موتور رخ می دهد به جز گشتاور چرخشی میل لنگ یک نیروی خمشی و پیچشی به میل لنگ اعمال می شود که باعث ارتعاش میل لنگ می شود (به این نیروها نیروی لرزانده هم گفته

می شود) و زمانی که نیروی شاتون های موتور بر روی میل لنگ در فرکانس یکسان رخ می دهد باعث تشديد ارتعاش در میل لنگ و دیگر قطعات موتور می شود و این تشديد ارتعاشات یا رزونانس در صورت طولانی شدن و مستهلك نشدن باعث شکستن میل لنگ می شود (شکل ۲-۸۴).



شکل ۲-۸۴

چه عاملی منجر به شکستن میل لنگ بخود را?

نیروهای لرزانده میل لنگ باعث لرزش و ارتعاش آن می شوند در عورتیله این لرزش ها مستهلك نشوند فرکانس شاتون های میل لنگ با فرکانس شاتون های سیلندر می شود تا حدی رخ داده و میل لنگ من شکند.

بالانس دستگاه لنگ در حین مرحله انجام می شود؟

آنها را بالانس کرد و همچنین قسمت هایی بر روی شاتون جهت تغییر وزن و بالانس کردن وجود داشت، بنابراین بالانس اولیه موتور به دو روش انجام می شد.

(۱) تمام قطعات متحرک موتور به صورت مجزا و تک تک بالانس می شوند.

(۲) مجموعه قطعات متحرک توسط وزنهایی که بر روی فلاپلایویل یا پولی سرمیل لنگ نصب می شود بالانس می شود (شکل ۲-۸۵).

همان طور که در قسمت پولی سر میل لنگ توضیح داده شده پولی های دوتکه وظیفه خنثی کردن ارتعاشات میل لنگ را به عهده دارند.

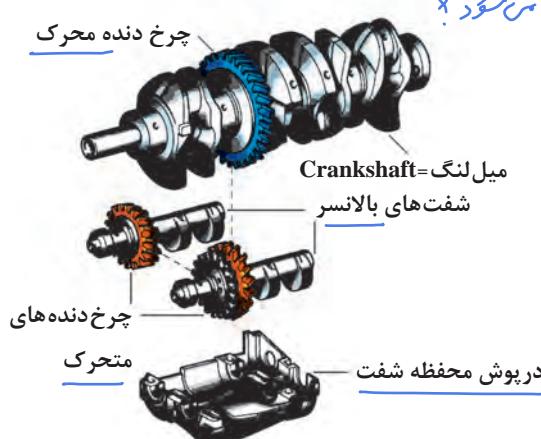
(بالانسر) (ارتعاش گیر موتور): مطابق مطالبی که قبل توضیح داده شد جهت بالانس کردن اولیه مجموعه دستگاه لنگ از وزنهایی بر روی میل لنگ که مخالف پیستون ها هستند استفاده می شود که توسط ایجاد سوراخ در آنها می توان وزن را کم و زیاد کرده و



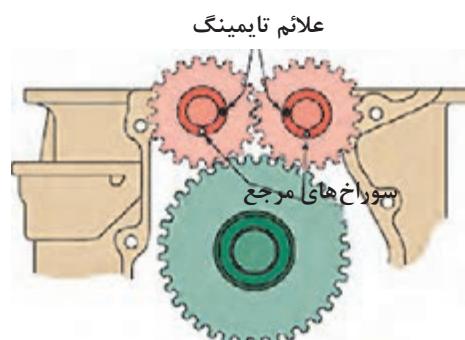
الف) اتصال وزنه بر روی پولی جهت بالانس (فلاپلایویل)
ب) چسباندن وزنه بر روی صفحه ارتعاشی جهت بالانس (فلاپلایویل)

(در برخی از موتورهای پُر دور و با حجم بیشتر از دو لیتر که جرم پیستون ها بیشتر می شود، جهت کاهش ارتعاشات موتور از سیستم ارتعاش گیر وزنهای استفاده می شود. تصاویر شماره ۲-۸۶ و ۲-۸۷ نمونه ای از این نوسان گیرها و دندنهای اتصال آنها با میل لنگ را نشان می دهد.)

سیستم ارتعاش گیر وزنی چیست و در کدام موتورها استفاده می شود؟



شکل ۲-۸۷



به موقعیت های صحیح شفت های بالانسر با یکدیگر و با

میل لنگ هنگام نصب دقت شود.

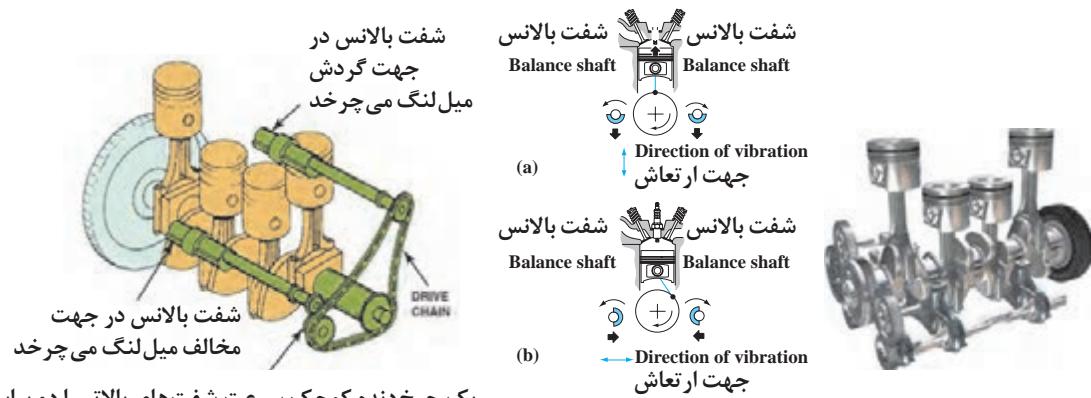
شکل ۲-۸۶

(در بعضی از موتورها مجموعه بالانسر در داخل اویل پمپ تعییه می شود.) (اصراغ)

نکته



(مطابق شکل ۲-۸۸ با استفاده از دو شفت بالانس که از میل لنگ توسط زنجیر یا چرخ دنده و یا تسمه نیرو می‌گیرند و با سرعت دو برابر میل لنگ می‌چرخد، دستگاه لنگ بالانس می‌شود.)



یک چرخدنده کوچک سرعت شفت‌های بالاتر را دو برابر سرعت میل لنگ می‌کند.

در صورت نصب استیاہ شفت بالانس چه مکانی در موتور ایجاد می‌شود؟

در زمان نصب، بالانسر دقت شود شافت‌ها در موقعیت صحیح (تايم صحیح) با میل لنگ درگیر شود. در صورت نصب غلط ارتعاش موتور زیاد می‌شود.

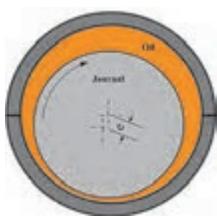
تذکر

!

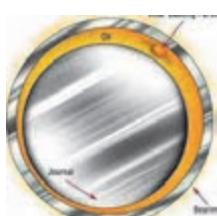
پژوهش کنید



با مراجعه به تعمیرکاران مجبوب درخصوص چگونگی عملکرد ارتعاش گیرهای وزنه‌ای پژوهش کنید.



الف) لایه روغن بین یاتاقان و میل لنگ



ب) ورود ذرات خارجی

همان طور که گفته شد یاتاقان‌ها بین تکیه گاه ثابت میل لنگ (محور ثابت) و بلوک سیلندر و همچنین بین قسمت بزرگ شاتون و لنگ میل لنگ قرار می‌گیرند.

→ یاتاقان‌ها به دلایل ذیل نقش مهمی در موتور دارند:

۱- خلاصی بین یاتاقان‌ها و قطعات متحرک موتور نقش مهمی در نگهداری فشار صحیح روغن در سیستم روغنکاری موتور را دارند.

۲-۳ الف) (تنظیم خلاص)

۲- دوام و کارایی موتور به میزان عمر و سلامت یاتاقان‌ها بستگی دارد. یاتاقان‌های معیوب باعث خرابی سریع موتور می‌شوند.

۳- یاتاقان‌ها باید تحمل بارهای وارده بر میل لنگ را در سرعت‌های مختلف موتور و در زمان طولانی، حتی زمانی که یک ذره خارجی وارد روغن می‌شود را دارا باشند.

۲-۸۹ ب) روغن تحت فشار بین (جنب ذلت) شکل ۲-۸۹

وظایف مهم یاتاقان

چیست؟

(میل لنگ و یاتاقان یک نوار نازک موسوم به فیلم روغن ایجاد می‌کند که این فیلم روغن میل لنگ را به صورت شناور نگهداشته و مانع از تماس میل لنگ با یاتاقان می‌شود. به این روش از روغن کاری هیدرولیک دینامیکی گفته می‌شود.)

روغن کاری هیدرولیک دینامیکی چیست بارگیری مکانیکی توضیح دهد؟



مواردی که باعث از بین رفتن فیلم روغن بین میل لنگ و یاتاقان‌ها می‌شود را نام ببرید.

۱ افت فقار روغن ۲ ناسه شدن روغن ۳ زیاد شدن آکلودگی روغن



شکل ۲-۹۰

جنس یاتاقان (یاتاقان‌ها معمولاً به صورت دو نیم دایره که فلز اصلی و پایه زیری آن از فولاد کم کرben و لایه سطحی پوشاننده از فلزات نرم به ضخامت 0.25 mm تا 0.5 mm میلی‌متر استفاده می‌شود.) (این فلزات نرم، اصطکاک کمی داشته و در صورت نفوذ ذرات خارجی به روغن در آنها فرومی‌رود و مانع از آسیب دیدن سطح صیقلی میل لنگ می‌شود.)

جنس لایه سطحی پوشاننده می‌تواند با بابتی باشد که این بابتی یک آلیاز عالی از فلزات نرم بوده که سالهاست در صنعت خودرو

کاربرد دارد. بابتی ترکیبی از سرب و قلع که با مقدار کمی مس و آنیومان برای مقاوم کردن آن آلیاز می‌شود (شکل ۲-۹۰). یاتاقان‌های بابتی برای چه کاربردی مناسب ترند؟

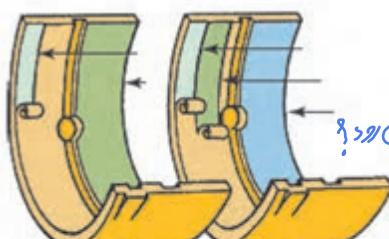
(از بابتی همواره برای تولید یاتاقان با کاربردهای سرعت و بار متوسط استفاده می‌شود.)

(در موارد سرعت و بار بالا از آلیاز مس - سرب که مقاومت ولی گران‌تر از بابتی است استفاده می‌شود. در این یاتاقان‌ها مس - سرب با مقدار کمی قلع آلیاز می‌شود. در بعضی موارد دیگر در یاتاقان مس - سرب از یک لایه سومی بابتی استفاده می‌شود که این لایه بابتی آخری، مقاومت فرسودگی بالا، انطباق خوب با میل لنگ و قابلیت جذب ذرات خارجی روغن را دارد. این لایه سوم ضخامت 0.25 mm تا 0.5 mm میلی‌متر دارد (شکل ۲-۹۱).)

یاتاقان مس - سرب ۴ تفاوتی با یاتاقان بابتی دارد؟

(از نظر کاربرد - جنس - قیمت)

چرا در بعضی از یاتاقان‌های مس - سرب لایه بابتی نیز به کاربرد نموده؟



شکل ۲-۹۱

مطابق شکل ۲-۹۱ لایه‌های مختلف یک یاتاقان را بر روی شکل به ~~فولاد~~ ترجمه و مشخص کنید.
ایران‌نارست



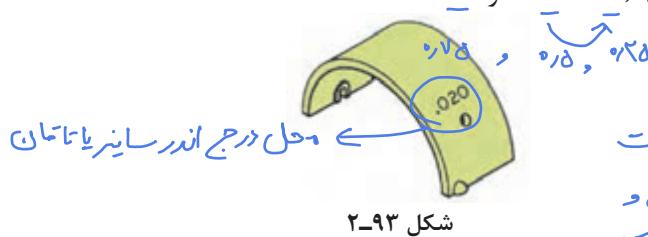
بنی یاتاقان‌های آلومینیومی: هیبت و در کدام قسم موتور بیشتر استفاده می‌رود؟ چرا؟



(یاتاقان‌های آلومینیومی برای سرعت‌ها و بارهای بالا به کار می‌رود، آلومینیوم با مقدار کمی قلع و سیلیکون آلیاژ می‌شود که آن را از یاتاقان‌های بابیتی و یا آلیاژ مس-سرپ مقاوم‌تر و لی گران‌تر می‌کند. معمولاً از این نوع یاتاقان‌ها در یاتاقان‌های میل سوپاپ که بارهای بزرگ‌تر و تناویی را تحمل می‌کنند به کار می‌رود (شکل ۲-۹۲)).

سایز یاتاقان: هرگاه سطح صیقلی میل لنگ آسیب ببیند این سطح ماشینکاری شده و قابل تراشکاری است. در این حال یاتاقان‌هایی با ضخامت بیشتر و قطر داخلی کمتر با سایزهای $0/25$ ، $0/25$ و $0/75$ میلی‌متر) مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مطابق شکل ۲-۹۳ سایز یاتاقان در قسمت پشت یاتاقان با واحد اینچ و یا میلی‌متر حک می‌شود.)



درج صورت باید از یاتاقان با ضخامت بیشتر استفاده بگردد. قطر داخلی و نارنجی یاتاقان خفیم تر می‌باشد.

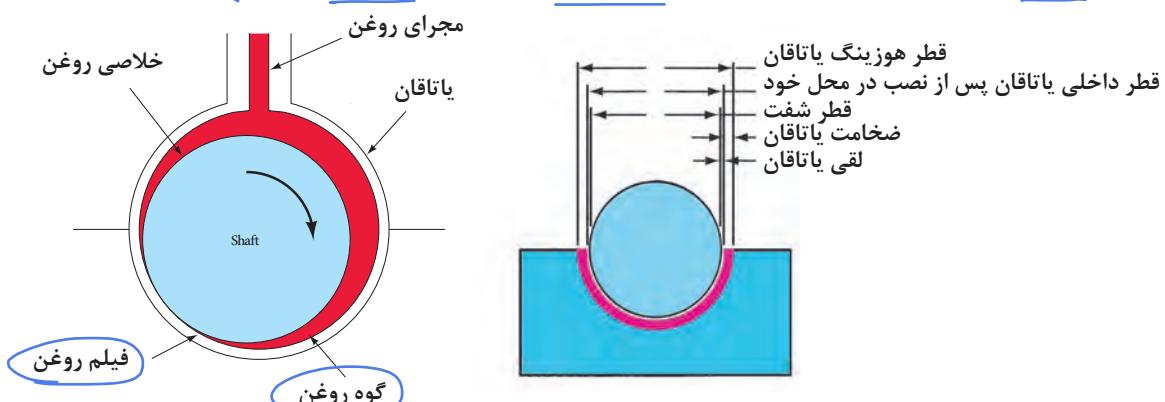
در حالتی که میل لنگ استاندارد باشد (قطر محورها جهت اصلاح ماشینکاری نشده)، یاتاقان‌های آن با چه اندازه و علامتی مشخص می‌شود و در مورد عدد پشت یاتاقان شکل ۲-۹۳ بحث کنید؟

بحث کلاسی



خلاصی یاتاقان را تعریف کنید و اهمیت آن را برح دهد.

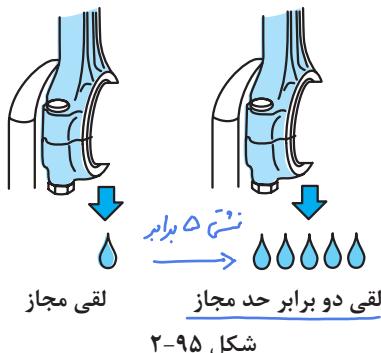
خلاصی یاتاقان: مقدار فاصله خلاصی بین میل لنگ و یاتاقان را خلاصی یاتاقان (لقی یاتاقان) گویند. (این خلاصی جهت ایجاد فیلم روغن (لایه نازک روغن) بین این دو و روان کاری آنها ایجاد و تنظیم می‌شود. هرگاه این خلاصی بیش از حد و یا کمتر از میزان توصیه شده باشد، فیلم روغن تشکیل نشده و میل لنگ و یاتاقان‌ها با هم تماس گرفته و سپس در اثر اصطکاک یکدیگر را فرسوده می‌کنند).



شکل ۲-۹۴ خلاصی بین یاتاقان و میل لنگ (فیلم روغن) در یک یاتاقان را نشان می‌دهد.

لقی مجاز یا تاقان میل لنگ حینه میلی متراست؟ در صورت افزایش لقی چه مکلاطی ایجاد می‌گود؟

۴۵ هزارم



شكل ۲-۹۵

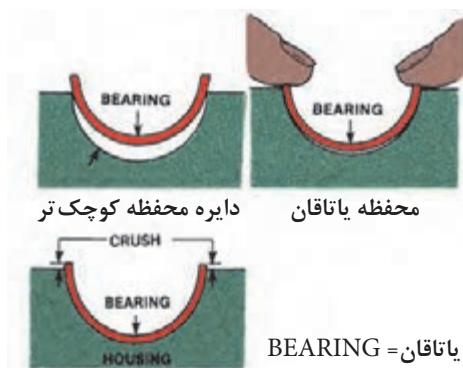
افزایش لقی باعث افزایش نشتی روغن می‌شود.

(معمولًاً مقدار لقی بین میل لنگ و یاتاقان از $25^{\circ}/0^{\circ}$ تا $60^{\circ}/0^{\circ}$ میلی متر متغیر می‌باشد و بستگی به قطر محور اصلی و یا لنگ میل لنگ دارد. افزایش این لقی باعث نشت بیشتر روغن از لبه‌های یاتاقان و بازگشت به محفظه لنگ می‌شود (شکل ۲-۹۵) و از طرفی کاهش فشار روغن و عدم تشکیل فیلم روغن را دربردارد. در این حال پاشش روغن به دیواره‌های سیلندر بیشتر شده و احتمال روغن سوزی در موتور را دارد. همچنین کاهش لقی باعث عدم تشکیل فیلم روغن و سایش یاتاقان

بهره زارم

می‌شود. بنابراین تنظیم لقی توصیه شده هر موتور با توجه به کتاب راهنمای تعمیرات به میزان زیاد در عمر یاتاقان‌ها و فشار روغن موتور در نتیجه عمر موتور نقش دارد.

لبه اضافی یا تاقان (کراش) (مطابق شکل ۲-۹۶ پس از نصب یاتاقان در محل خود، کمی لبه‌های آن نسبت به سطح تکیه‌گاه خود بالاتر می‌باشد.) کراش یا تاقان را بارم مثل توضیح دهد؟



شكل ۲-۹۶

(تکیه‌گاه یاتاقان با دایره کوچک‌تر از دایره یاتاقان)



فاصله نشان را در شده در تصویر مرور بر در

محیت؟

کراش یا تاقان چه فایده‌ای دارد؟

(این لبه اضافی در موقع نصب باعث افزایش سطح تماس یاتاقان با پوسته خود و همچنین انتقال حرارت بهتر یاتاقان به پوسته می‌شود.)



شكل ۲-۹۷

لبه اضافی یاتاقان بیش از حد که موجب سایش یاتاقان در محل انبساط اضافی می‌شود.

کراش بیش از حد چه مکلاطی ایجاد می‌کند؟



به چه دلیل قطر خارجی یاتاقان را اندکی بزرگ‌تر از قطر داخلی تکیه‌گاه خودش تولید می‌کنند.

پس از گرام شدن موثر کنیه یا تاثیر و مغایر این از پاتوقانها منسط می‌گشود بدای همیاران اختلاف اثبات

مطابق شکل (۲-۹۸) خار یاتاقان به چه منظور در روی یاتاقان نصب می‌شود و در صورت نبودن آن و از بین رفتن آن چه عیوبی در یاتاقان ایجاد می‌شود؟ **تاقان در محل نمود هر خانه در مرآگرد**



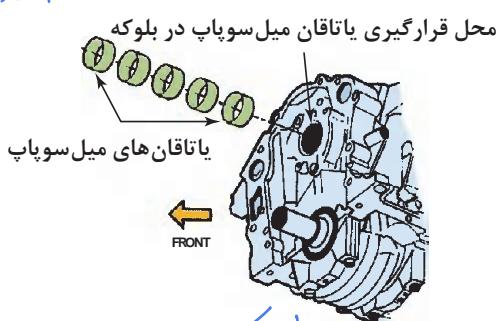
ب) جای خار پاتاقان

۲-۹۸ شکل

شکاف یا چاک زبانه جاگذاری یا تاقان

الف) خار و جای خار یاتاقان

یاتاقان میل سوپاپ در موتورهایی که میل سوپاپ در بلوکه سیلندر قرار دارد معمولاً چند یاتاقان میل سوپاپ که بستگی به تعداد سیلندر دارد در بلوکه نصب می‌شود. (موتورهای میل سوپاپ بالا در سرسیلندر نصب می‌شود) این یاتاقان‌ها معمولاً دو تکه نبوده و به صورت دایره کامل بوده و یا دارای چاک می‌باشند که بوش میل سوپاپ نیز نامیده می‌شوند. (شکل ۲-۹۹) یاتاقان میل سوپاپ چه تفاوتی با یاتاقان میل لنج دارد و نام دیگر آرا



پیاتاقان‌های میل سوپاپ

۲-۹۹، شکا



مجرای روغن انگشتی

در صورت هم اندازه نبودن یا ناتوانی سیل سواد پیچ گذونه معلم آنها تعجب نمایند.

در بعضی از موتورها یاتاقان‌های میل سوپاپ دارای

سازندهای مختلف

سازهای مختلف می‌باشند که بزرگ‌ترین سازن مربوط

نصب می شود.



مجرای روغن تعییه شده بر روی یاتاقان میل سوپاپ

شکل ۲-۱۰۰



در مورد ورود و خروج روغن از یاتاقان میل سوپاپ شکل ۲-۱۰۰ بحث کنید.

در زمان نصب یاتاقان میل سوپاپ دقیق شود مجرای ورود روغن به یاتاقان (شکل ۲-۱۰۰) با مجرای بلوکه سیلندر هم راستا شود.

عیب‌یابی قطعات داخلی نیم موتور (دستگاه لنگ)

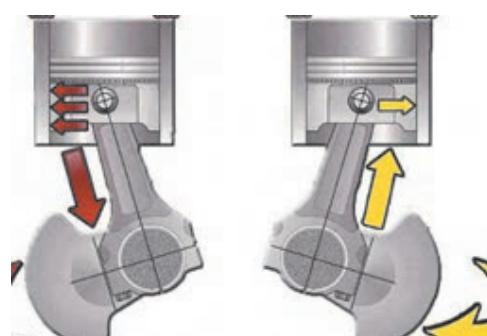
پس از حصول اطمینان از معیوب نبودن سر سیلندر و قطعات جانبی نیم موتور که در ابتدای فصل به آن پرداخته شد و پس از کسب دانش اصول عملکرد مجموعه قطعات نیم موتور و به دلیل وجود عیوب ذکر شده در ابتدای فصل مانند: صدای موتور، کاهش مایعات موتور، بررسی رنگ دود اگزوز، کنترل آلایندگی، لقی بیش از حد طولی میل لنگ، و... و تحلیل نتایج آزمایشات موتور مانند تست پاور بالانس، کمپرس سنجی، نشتی سنجی، خلاسنجی، صدای موتور، کاهش مایعات موتور اعم از روغن موتور یا مایع خنک کننده و... که مشخص کننده باز کردن قطعات داخلی و مجموعه نیم موتور می‌باشد. در این بخش به تحلیل عیوب جهت مشخص کردن قطعه معیوب پرداخته می‌شود.

۱) صدای نیم موتور

پس از حصول اطمینان از عدم تولید صدا از قسمت‌های دیگر و ایجاد صدای غیر عادی از قطعات داخلی نیم موتور این صدا از قطعات زیر نشئت می‌گیرد.

علت فربه و صدای پیستون چیست؟

ضربه پیستون: (صدای ضربه پیستون در داخل سیلندر در ابتدای زمان احتراق و معمولاً در اثر سایز بزرگ) اغلب این صدا به صورت ضربه بم بوده و با گرم شدن موتور و انبساط پیستون کاهش می‌یابد.



شکل ۲-۱۰۱

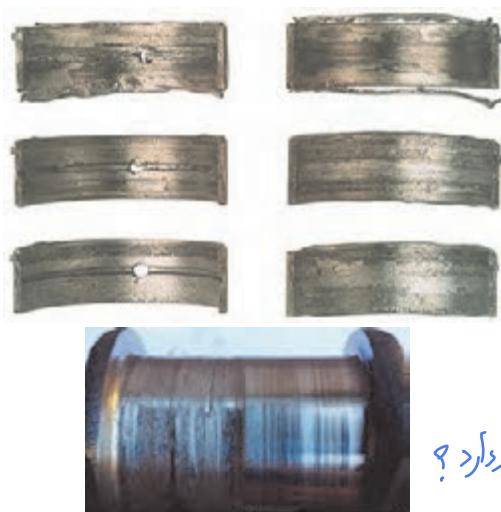
(تغییر جهت نیروی واردہ از طرف پیستون به سیلندر با چرخش میل لنگ و تغییر کورس)



در روی موتور با تست پاور بالانس چه تغییری در صدای ضربه پیستون ایجاد می شود؟

صدای ضربه گزن پین چه منظمه ایجاد می شود و چگونه قابل تشخیص است؟

ضربه گزن پین: صدای ضربه گزن پین در اثر لقی بیش از حد گزن در داخل بوش گزن پین و یا در داخل پیستون و بیشتر در حالت سردی موتور و در حالت دور آرام تولید می شود و تغییرات شدید صدا زمانی رخ می دهد که بار روی موتور کم و زیاد می شود. تشخیص خرابی بوش گزن پین با آزمایش پاور بالانس و کاهش صدای موتور در زمان تست بوش گزن پین آسیب دیده مشخص می شود.



صدای ضربه یاتاقان: این صدای اضافه در اثر خلاصی بیش از حد یاتاقان و عدم ایجاد فیلم روغن در اثر فرسایش یاتاقان و میل لنگ و علت دیگر انتخاب ناصحیح سایز یاتاقان ایجاد می شود این صدا برخلاف صدای ذکر شده در زمان گرمی موتور و یا کاهش ویسکوزیته روغن نمایان می شود. و در زمانی که موتور تحت بار می باشد احتمال به گوش نرسیدن می باشد. در زمان بروز این صدا و صدای مشابه ابتدا باید سیستم روان کاری و ویسکوزیته روغن کنترل شود (شکل ۲-۱۰۲).

صدای ضربه یاتاقان چه تفاوتی با سایر صدای اتمام موتور دارد؟

شکل ۲-۱۰۲ نمونه یاتاقان و میل لنگ موتوری که یاتاقان زده است.



نحوه تشخیص صدای ضربه پیستون از صدای یاتاقان ها چگونه است؟

۴

۳

۲

۱

۰

-۱

-۲

-۳

-۴

-۵

-۶

-۷

-۸

-۹

-۱۰

-۱۱

-۱۲

-۱۳

-۱۴

-۱۵

-۱۶

-۱۷

-۱۸

-۱۹

-۲۰

-۲۱

-۲۲

-۲۳

-۲۴

-۲۵

-۲۶

-۲۷

-۲۸

-۲۹

-۳۰

-۳۱

-۳۲

-۳۳

-۳۴

-۳۵

-۳۶

-۳۷

-۳۸

-۳۹

-۴۰

-۴۱

-۴۲

-۴۳

-۴۴

-۴۵

-۴۶

-۴۷

-۴۸

-۴۹

-۵۰

-۵۱

-۵۲

-۵۳

-۵۴

-۵۵

-۵۶

-۵۷

-۵۸

-۵۹

-۶۰

-۶۱

-۶۲

-۶۳

-۶۴

-۶۵

-۶۶

-۶۷

-۶۸

-۶۹

-۷۰

-۷۱

-۷۲

-۷۳

-۷۴

-۷۵

-۷۶

-۷۷

-۷۸

-۷۹

-۸۰

-۸۱

-۸۲

-۸۳

-۸۴

-۸۵

-۸۶

-۸۷

-۸۸

-۸۹

-۹۰

-۹۱

-۹۲

-۹۳

-۹۴

-۹۵

-۹۶

-۹۷

-۹۸

-۹۹

-۱۰۰

-۱۰۱

-۱۰۲

-۱۰۳

-۱۰۴

-۱۰۵

-۱۰۶

-۱۰۷

-۱۰۸

-۱۰۹

-۱۱۰

-۱۱۱

-۱۱۲

-۱۱۳

-۱۱۴

-۱۱۵

-۱۱۶

-۱۱۷

-۱۱۸

-۱۱۹

-۱۲۰

-۱۲۱

-۱۲۲

-۱۲۳

-۱۲۴

-۱۲۵

-۱۲۶

-۱۲۷

-۱۲۸

-۱۲۹

-۱۳۰

-۱۳۱

-۱۳۲

-۱۳۳

-۱۳۴

-۱۳۵

-۱۳۶

-۱۳۷

-۱۳۸

-۱۳۹

-۱۴۰

-۱۴۱

-۱۴۲

-۱۴۳

-۱۴۴

-۱۴۵

-۱۴۶

-۱۴۷

-۱۴۸

-۱۴۹

-۱۵۰

-۱۵۱

-۱۵۲

-۱۵۳

-۱۵۴

-۱۵۵

-۱۵۶

-۱۵۷

-۱۵۸

-۱۵۹

-۱۶۰

-۱۶۱

-۱۶۲

-۱۶۳

-۱۶۴

-۱۶۵

-۱۶۶

-۱۶۷

-۱۶۸

-۱۶۹

-۱۷۰

-۱۷۱

-۱۷۲

-۱۷۳

-۱۷۴

-۱۷۵

-۱۷۶

-۱۷۷

-۱۷۸

-۱۷۹

-۱۸۰

-۱۸۱

-۱۸۲

-۱۸۳

-۱۸۴

-۱۸۵

-۱۸۶

-۱۸۷

-۱۸۸

-۱۸۹

-۱۹۰

-۱۹۱

-۱۹۲

-۱۹۳

-۱۹۴

-۱۹۵

-۱۹۶

-۱۹۷

-۱۹۸

-۱۹۹

-۲۰۰

-۲۰۱

-۲۰۲

-۲۰۳

-۲۰۴

-۲۰۵

-۲۰۶

-۲۰۷

-۲۰۸

-۲۰۹

-۲۱۰

-۲۱۱

-۲۱۲

-۲۱۳

-۲۱۴

-۲۱۵

-۲۱۶

-۲۱۷

-۲۱۸

-۲۱۹

-۲۲۰

-۲۲۱

-۲۲۲

-۲۲۳

-۲۲۴

-۲۲۵

-۲۲۶

-۲۲۷

-۲۲۸

-۲۲۹

-۲۳۰

-۲۳۱

-۲۳۲

-۲۳۳

-۲۳۴

-۲۳۵

-۲۳۶

-۲۳۷

-۲۳۸

-۲۳۹

-۲۴۰

-۲۴۱

-۲۴۲

-۲۴۳

-۲۴۴

-۲۴۵

-۲۴۶

-۲۴۷

-۲۴۸

-۲۴۹

-۲۵۰

-۲۵۱

-۲۵۲

-۲۵۳

-۲۵۴

-۲۵۵

-۲۵۶

-۲۵۷

-۲۵۸

-۲۵۹

-۲۶۰

-۲۶۱

-۲۶۲

-۲۶۳

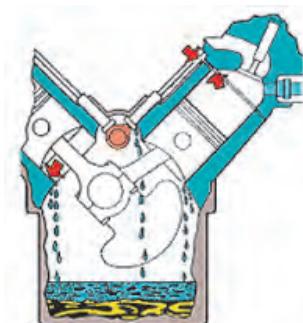
-۲۶۴

-۲۶۵

۲- کاهش مایع خنک کننده موتور:

نشتی مایع خنک کننده به داخل موتور باعث کاهش مایع و به دو عیب خروج آن از اگزو^زز به صورت بخار آب، و ورود به محفظه لنگ و اختلاط با روغن ظاهر می شود (که در این مورد روغن موتور به رنگ شیر می شود).

(مطابق شکل ۲-۱۰۴) این نشتی از دو محل بالای بلوکه و محل تماس با سرسیلندر و قسمت پایین بوش های سیلندر تر که توسط اورینگ های لاستیکی آب بندی می شوند امکان دارد. در بعضی موارد امکان پوسیدگی بوش های تر وجود دارد.



نشتی از اورینگ های آب بندی پایین بوش
سیلندر تر
۲-۱۰۴



نشتی از محل های مختلف بوش سیلندر و واشر سرسیلندر و بالای بوش

۲-۱۰۵

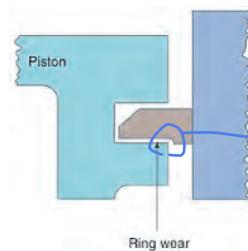
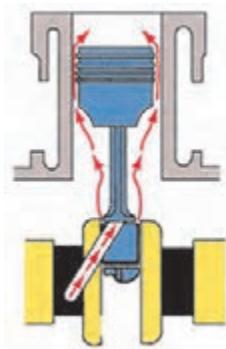
شکل ۲-۱۰۵

۳- کاهش روغن موتور:

کاهش روغن موتور از ناحیه نیم موتور: با مشاهده دود به رنگ آبی از اگزو^زز و در بعضی مواقع بدون مشاهده دود و اظهار راننده خودرو به کاهش روغن، عیب روغن سوزی در خودرو وجود دارد. علت بروز این عیب در قسمت نیم موتور فرسودگی رینگ و پیستون و سیلندر است، با افزایش فرسودگی این سه قسمت نشتی فشار کمپرس

بالای پیستون به محفظه لنگ در نتیجه مجرای تهویه کارتر افزایش می یابد. شکل ۲-۱۰۶ (الف - ب - پ)

(در بعضی موارد فرسودگی و خلاصی بیش از حد یاتاقان های متحرک باعث پاشش بیش از حد روغن به جداره سیلندر و نفوذ روغن به اتاق احتراق می شود) (شکل ۲-۱۰۶ (ج)).



فرسودگی رینگ

ج) پاشش بیش از حد
روغن از کنار یاتاقان ها

پ) کربن گرفتگی بیش از حد
رینگ ها

ب) فرسودگی سیلندر

الف) فرسودگی رینگ

شکل ۲-۱۰۶

اصولی مع



شکل ۲-۱۰۷

۴- ورود روغن موتور به مایع خنک کننده:

داخل شدن روغن موتور به مایع خنک کننده: در بعضی موارد روغن موتور وارد مایع خنک کننده موتور می‌شود که احتمال نشت از واشر سرسیلندر و یا کانال‌های روغن داخل بلوکه به مجاری آب می‌باشد همچنین در مواردی که از خنک کن روغن استفاده شود وجود نشتی از خنک کن روغن که با مایع خنک کننده در تماس است، می‌باشد.

یادآوری: با ورود مایع خنک کننده به روغن موتور رنگ آن سفید می‌شود (شکل ۲-۱۰۷).

چنانچه در عملیات کمپرس‌سنجی با کاهش کمپرس یک یا چند سیلندر مواجه شویم عوامل مرتبط با نیم موتور چیست؟

بحث کلاسی



۵- کاهش توان موتور، افزایش آلاینده‌ها و مصرف سوخت:

پس از حصول اطمینان از عدم معیوب بودن بخش سرسیلندر در صورت کاهش توان موتور و تشخیص عیب با تست کمپرس‌سنجی و افزایش آلاینده‌های اگزوژ به دلیل کاهش فشار تراکم و احتراق ناقص در این صورت عیوب ذکر شده مربوط به قطعات نیم موتور از جمله رینگ و پیستون و سیلندر و همچنین یاتاقان‌ها که مجموعاً نقش مهمی در ایجاد فشار تراکم و احتراق کامل و عدم مصرف روغن، صدای موتور به‌عهده دارند، می‌باشد. در این حالت اقدام به تعمیر و کنترل اجزای نیم موتور می‌کنیم.

فشار تراکم چند موتور را از کتاب تعمیراتی مربوطه به‌دست آورده و مقایسه کنید.

پژوهش کنید



مشاهده فیلم رویه بازنمودن اجزای نیم موتور

فیلم



پس از حصول اطمینان از نتایج آزمایشات و تشخیص عیب در اجزای نیم موتور اقدام به باز کردن اجزای نیم موتور می‌کنیم.

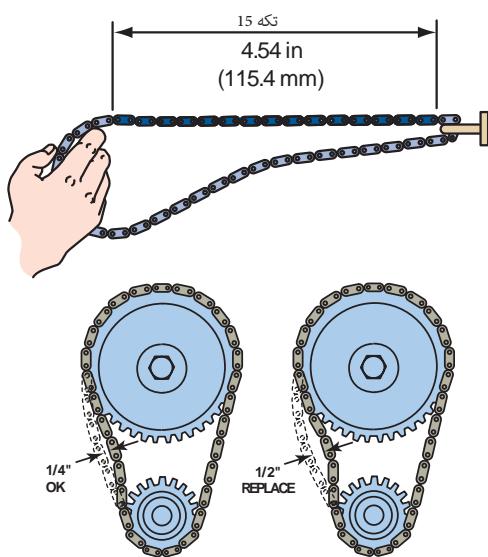
برای انجام کرام تعمیرات نیاز به پیاده کردن موتور نیست باز و برعکس!

(همان‌طور که کتاب تعمیر و نگهداری و در بخش‌های قبلی توضیح داده شد جهت تعمیر و بازسازی میل لنگ و بوش سیلندر خشک و یا بلوکه سیلندر باز کردن کامل موتور از روی خودرو الزامی است. چنانچه در مرحله تشخیص عیب، عیوب مربوط به رینگ، پیستون و یاتاقان‌ها شود جهت تعمیر موتور باز کردن بلوکه سیلندر از روی خودرو نیاز نمی‌باشد.)

مراحل باز کردن اجزای نیم موتور پس از پیاده سازی آن از روی خودرو و نصب روی استند تعمیرات عبارت‌اند از:



شکل ۲-۱۰۸



کنترل خلاصی و طول زنجیرتایم جهت معیوب و یا سالم بودن

شکل ۲-۱۰۹

۱) نیم موتور را بر روی استند بچرخانید تا قسمت پایین موتور بالا باید، در صورتی که کارتر جهت تشخیص تعمیر میل لنگ باز نبود آن را باز کنید بعد از آن اقدام به باز کردن فلایویل و پولی سرمیل لنگ مطابق کتاب تعمیرات کنید(شکل ۲-۱۰۸).

۲) چنانچه میل سوپاپ در بلوکه سیلندر قرار دارد سینی جلوی موتور را باز کنید و بعد از کنترل زنجیر چرخ زنجیر و زنجیر سفت کن جهت تشخیص تعویض در مرحله بستن و ثبت در چک لیست آنها را باز کنید. چنانچه موتور میل سوپاپ بالا می باشد کاور تسمه تایم و یا سینی جلوی زنجیر را باز کنید سپس به ترتیب زنجیر و دنده زنجیر تایم که معمولاً با یک خار با میل لنگ درگیر شده با دست خارج کنید، سپس دنده سر میل سوپاپ را که معمولاً با یک پیچ و خار با میل سوپاپ درگیر است پس از باز کردن پیچ با پولی کش خارج کنید مانند مورد قبل میزان جایه جایی و حرکت زنجیر و چرخ زنجیرها را از لحاظ خوردنگی و همچنین راهنمای زنجر و زنجیر سفت کن را کنترل کنید(شکل ۲-۱۰۹).

بحث کلاسی



در مورد فرسوده شدن زنجیرتایم و کنترل آن مطابق شکل ۲-۱۰۹ بحث کنید.



شکل ۲-۱۱۰

۳) سپس اقدام به باز کردن اویل پمپ در محفظه لنگ و در بعضی موارد در زیر سینی جلو می نماییم. اویل پمپ در موتورهای میل سوپاپ بالا با زنجیر یا چرخ دنده با میل لنگ درگیر است. در این موارد پس از باز کردن زنجیر، اویل پمپ را باز می نماییم. و در موتورهای میل سوپاپ در بلوکه سیلندر اویل پمپ با میل سوپاپ درگیر می باشد(شکل ۲-۱۱۰).

۴) در صورت وجود بالانسر و نحوه درگیری آن با میل لنگ علامت تایم آن با میل لنگ را چک کنید و در زمان بستن آن را تطبیق داده و سپس آن را باز کنید(شکل ۲-۱۱۱)



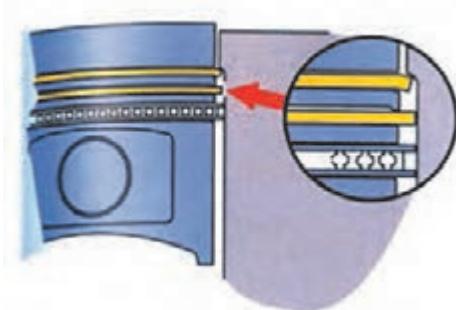
شکل ۲-۱۱۱

۵) جهت در آوردن پیستون‌ها اقدام به بازکردن مهره‌های کربی شاتون می‌کنیم. قبل از آن با حرکت پیستون‌ها در جهت عرضی سیلندر و حرکت شعاعی شاتون‌ها با دست خلاصی آنها را چک کنید. همچنین در صورت عدم شماره شاتون در روی دو نیم دایره شاتون شماره هر شاتون را حک کنید. قبل از در آوردن پیستون‌ها ناحیه بالایی سیلندر که رینگ‌ها حرکتی ندارند را با ابزار مخصوص مطابق شکل زیر تمیز کنید تا رینگ‌ها در موقع جازدن و خروج گیر نکرده و نشکنند (شکل ۲-۱۱۲). پس از خارج کردن پیستون‌ها شاتون‌ها و یاتاقان‌های آنها را از لحاظ فرسودگی و ساییدگی و ذوب شدگی بررسی کنید(شکل ۲-۱۱۳).



اصلاح لبه پله شده سیلندر با ابزار مخصوص

← تصویر معم



تعمیر رو به رو
چه فرآیند را نشان
نماید؟

اصلاح لبه پله شده سیلندر با سنگ مخصوص ساییدگی رینگ‌ها و ایجاد پله شکل ۲-۱۱۲

پله سازی لبه بالایی سیلندر به چه علت انجام دهد؟



کنترل ساییدگی پیستون و یاتاقان‌ها و شماره روی شاتون

شکل ۲-۱۱۳

در صورت عدم رفع پله بالای سیلندر در مرحله خروج پیستون از داخل سیلندر چه اشکالی ایجاد می‌شود؟

فکر کنید

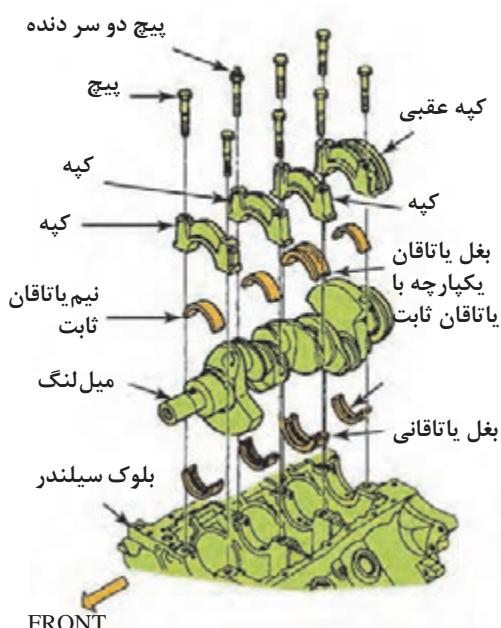


مراحل باز کردن موتور چند خودرو را از روی کتاب تعمیراتی آن پژوهش کنید.

پژوهش کنید



۶) سپس باز کردن کرپی‌های یاتاقان ثابت میل لنگ را خارج می‌کنیم. پس از باز کردن میل لنگ سطح صیقلی میل لنگ را از لحاظ ساییدگی و خورдگی کنترل کنید. (شکل ۲-۱۱۴)



روش بررسی و کنترل متعلقات انواع نیم موتور:

(یکی از روش‌های مهم در کنترل قطعات نیم موتور، کنترل حین باز نمودن از طریق مقدار لقی، فرم سایش و وضعیت ظاهری اجزا می‌باشد که برخی از آنها در روند پیاده‌سازی بیان گردید) (شکل ۲-۱۱۳) پس از باز کردن و شستشوی اجزای نیم موتور به بررسی و کنترل دقیق آنها پرداخته می‌شود. برای این منظور از بلوک سیلندر که تمامی اجزا ببروی آن بسته می‌شود شروع می‌کنیم.

شکل ۲-۱۱۴

مشاهده فیلم کنترل بلوکه و سیلندرها



(همان طور که گفته شد بلوکه سیلندر فونداسیون یک موتور می باشد. تمام قطعات بر روی بلوکه سیلندر با اندازه و ابعاد صحیح نصب می شوند و باید با آن هم راستا باشند به طور کلی تمام قطعات باید به طرز صحیح روی بلوکه نصب شوند که عمر سرویس دهی موتور افزایش یابد.)

(بلوکه سیلندر به صورتی طراحی می شود که تمام سطوح حساس و مهم از جمله کف بلوکه سیلندر، داخل بوش های سیلندر را قابل تراش کند و از نظر ابعادی قابل تغییر باشند و پس از تعمیر مانند یک قطعه نو عمل کند.)

(بعد از تمیز کردن کامل بلوکه به بررسی ترک های احتمالی در پوسته خارجی آن می پردازیم.)

بحث کلاسی



در مورد کاربرد و روش کار با ابزار شکل ۲-۱۱۵ بحث کنید.

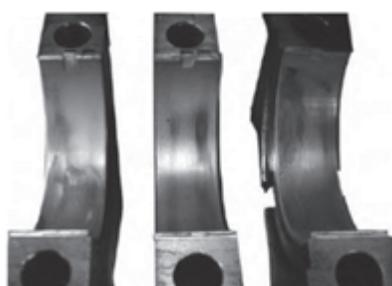


شکل ۲-۱۱۵

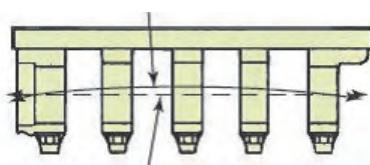
بازدید و کنترل هایی که بر روی بلوکه باید انجام شود عبارت اند از:

■ هم راستایی مراکز محفظه یاتاقان ها ناصرتایی محفوظه یاتاقان ها هم راستایی مراکز محفظه یاتاقان ها ناصراستایی محفوظه یاتاقان ها نباشد در هنگام کار موتور میل لنگ خم می شود که باعث افزایش هرگاه تمام محفظه های یاتاقان ها هم راستا نباشد در هنگام کار موتور میل لنگ خم می شود که باعث افزایش اصطکاک چرخشی میل لنگ با یاتاقان ها شده و موجب آسیب آنها و شکست میل لنگ می شود.)

(آثار هم راستا نبودن محفظه یاتاقان های ثابت در روی بلوکه سیلندر که باعث سایش غیریکنواخت یاتاقان ها می شود. ناهم راستایی محور مرکزی یاتاقان های ثابت و خورددگی غیریکنواخت یاتاقان ها در شکل ۲-۱۱۶ و ۲-۱۱۷ نشان داده شده است.)



شکل ۲-۱۱۷

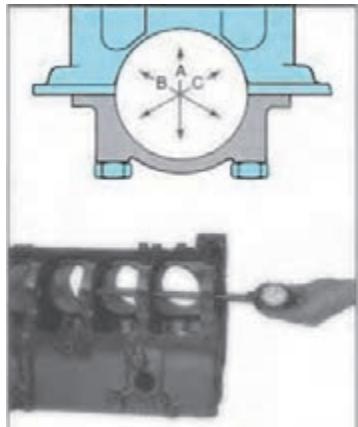


شکل ۲-۱۱۶



شکل ۲-۱۱۸

ابزار و روش کنترل: جهت کنترل هم راستایی محور مرکزی محفظه یاتاقان های ثابت به روش های زیر عمل می کنیم:
(مطابق شکل ۲-۱۱۸ با قرار دادن خط کش مخصوص در امتداد بلوکه سیلندر به طوری که در تمام محفظه یاتاقان های ثابت قرار گیرد و سپس با فیلر تیغه ای خلاصی بین خط کش و تک تک محفظه یاتاقان ها را کنترل می کنیم که این میزان فیلر برای هر کدام از یاتاقان ها نباید بیشتر از ۳۸٪ میلی متر باشد **)**



بررسی و کنترل دو پهنی محفظه یاتاقان ها

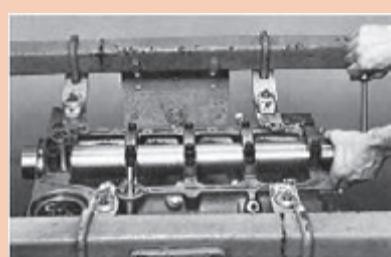
شکل ۲-۱۱۹

نتیجه و اقدامات مورد نیاز: در صورت ناهم راستایی محور محفظه یاتاقان های بلوکه به واحد ماشین کاری جهت اصلاح ارسال و یا تعویض می گردد.

■ کنترل دو پهنی و یا بیضی شدن محفظه یاتاقان ها:
(در این حالت کرپی های یاتاقان های ثابت را بسته و با گشتاور توصیه شده سفت کرده و توسط یک ساعت اندازه گیر با پایه تلسکوپی مطابق شکل در چند ناحیه نشان داده شده اندازه گیری می کنیم. که اختلاف قطر آنها نباید بیشتر از ۱۲۷٪ میلی متر باشد، لازم به ذکر است که میزان مجاز این مقدار را می توان از کتاب تعمیرات موتور مربوط به دست آورد. **)** ۲-۱۱۹

نتیجه و اقدامات مورد نیاز:

در صورت دو پهنی محفظه یاتاقان با ارسال بلوکه به واحد ماشین کاری اصلاح می شود.



شکل ۲-۱۲۰

روش بررسی هم راستایی با محور مشابه را پژوهش کنید.

پژوهش
کنید



چرا سطح بالای بلوکه باید کنترل شود؟

■ کنترل سطح بالای بلوکه (محل قرار گیری واشر سرسیلندر):
(این سطح باید از نظر تاییدگی و خوردگی کنترل شود.

اگر این سطح هم راستا نباشد احتمال سوختن واشر سرسیلندر و نشت آب و روغن و مخلوط شدن با یکدیگر می شود. **)**

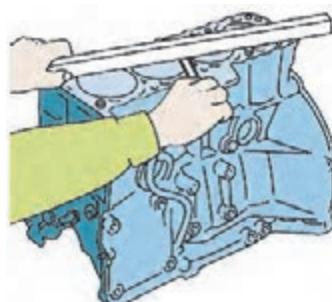
ابزار و روش کنترل:

(برای بررسی تاب سطح مطابق شکل از یک خطکش فولادی دقیق و یک فیلر تیغه‌ای مطابق شکل ۲-۱۲۱ در جهات مختلف تست می‌کنیم.)

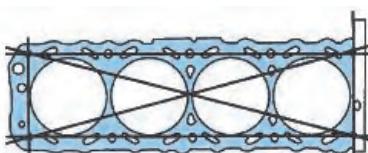
- بازدید چشمی جهت خوردگی توسط مایع خنک کننده.

نتیجه و اقدامات مورد نیاز:

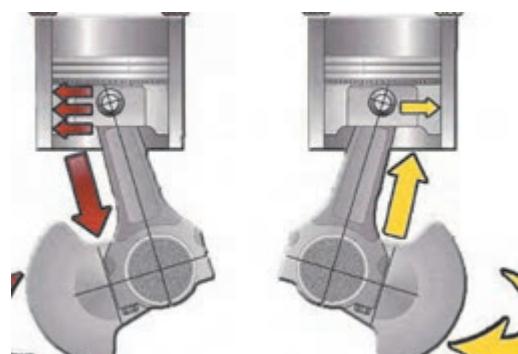
(هرگاه میزان تاب سطح سیلندر بیشتر از اندازه مجاز توصیه شده توسط کتاب تعمیراتی سازنده موتور بود با ارسال بلوکه به واحد ماشین‌کاری اصلاح می‌شود.)



شکل ۲-۱۲۱

بررسی و عیب‌یابی سیلندرها: **چه مواردی موجب تغییر شکل سیلندر می‌شود؟**

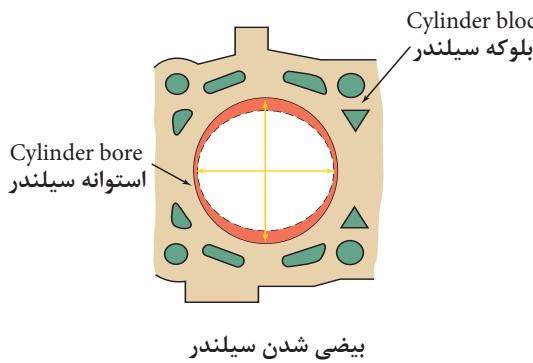
(سیلندر باید از چند ناحیه مورد بررسی قرار گیرد. زیرا در موقع حرکت پیستون در داخل سیلندر قسمت‌های فشاری پیستون که عمود بر محور گذرن پین می‌باشد در زمان تراکم و احتراق نیروی خود را به سیلندر انتقال می‌دهند و باعث سایش سیلندر می‌شود شکل ۲-۱۲۲ الف این ناحیه در عرض سیلندر بوده و سیلندر در راستای محور گذرن پین که محور طولی سیلندر می‌باشد سایش کمی دارد، بنابراین سیلندر بعد از مدت زمانی به شکل بیضی در می‌آید. در عین حال ناحیه حرکت رینگ‌ها به علت نیروی‌های استاتیک و دینامیک رینگ‌ها بیشتر ساییده می‌شود که این مورد باعث مخروطی یا پله دار شدن آن به علت حرکت رینگ‌ها می‌شود، بنابراین سیلندر باید در جهات مختلف بررسی و کنترل ابعادی شود(شکل ۲-۱۲۲).)



ب) خوردگی سیلندر در ناحیه حرکت رینگ‌ها و پله دار شدن آن

الف) نیروی وارد پیستون در جهت عرضی سیلندر

شکل ۲-۱۲۲



شکل ۲-۱۲۳

مخالف قرار داده و دوباره آن را عمود می کنیم (نقشه برگشت عقربه عمود است) و مقدار حرکت عقربه از صفر را می خوانیم. ماکزیمم مقدار بیضی بودن سیلندر باید ۷۶٪ میلی متر باشد.

■ بیضی شدن سیلندر

- کنترل بیضی شدن سیلندر (شکل ۲-۱۲۳)

ابزار و روش کنترل:

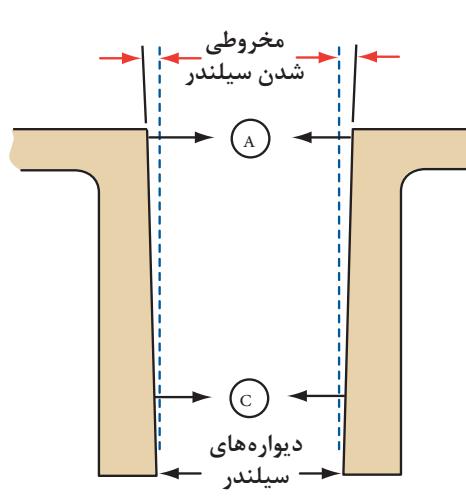
(مطابق شکل با یک ابزار اندازه گیری دقیق بنام اندازه گیر سیلندر که دارای فک هایی با اندازه های مختلف که برای ابعاد مختلف سیلندر موجود می باشد جهت کنترل بیضی یا مخروطی بودن سیلندر استفاده می شود.)

■ مقدار بیضی بعد از چگونه اندازه گیری می شود؟

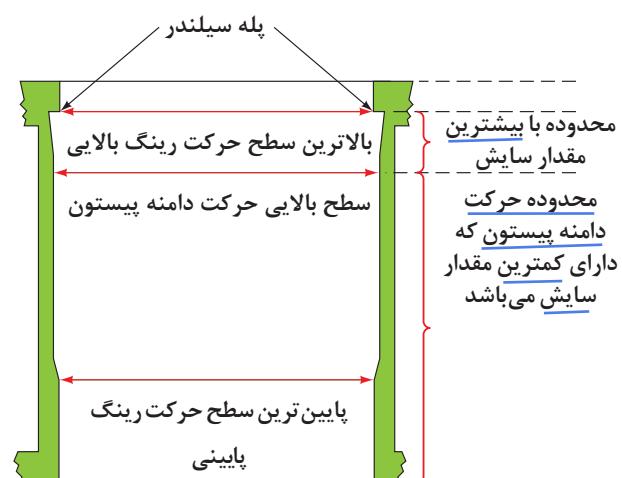
(جهت بررسی این موضوع بدین صورت عمل می کنیم
۱- فک های اندازه گیر را درون سیلندر در ناحیه عملکرد رینگ ها در جهت محور گرزن پین و یا عمود بر محور گرزن پین (عرض سیلندر) قرار داده و آن را کالیبره و صفر می کنیم ۲- سپس فک ها را در 90° نتیجه و اقدامات مورد نیاز:

(در صورت دوپهنه بیش از حد مجاز، اگر سیلندر از نوع بوش تر و قابل تعویض بود آن را تعویض و اگر از نوع بوش خشک بود آن را جهت تراش سیلندر به واحد تراشکاری ارسال و از پیستون با سایز بزرگ تر استفاده می کنیم).

■ پله دار و مخروطی شدن سیلندر:

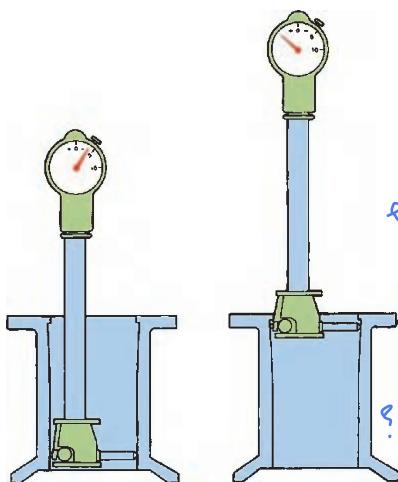


شکل مخروطی شدن سیلندر



پله دار شدن سیلندر

شکل ۲-۱۲۴



شکل ۲-۱۲۵

ابزار و روش کنترل: برای به دست آوردن مقدار مخروطی و مقدار سایش ناحیه حرکت رینگ‌ها توسط ساعت اندازه‌گیر سیلندر ابتدا باید انتهای بالایی سیلندر کنترل شود سپس در ناحیه سایش رینگ‌ها را اندازه‌گیری کنید (۲-۱۲۵). **مقدار مجاز مخروطی سرن سیلندر خنک است؟**

(اختلاف حرکت ساعت را بخوانیم اگر مقدار مخروطی یا پله آن بیشتر از 127° میلی‌متر بود باید سیلندر تعویض یا برق‌کاری شود (شکل ۲-۱۲۵).

عیب مخروطی سرن سیلندر ترد خنک چگونه محاسبه می‌شود؟

نتیجه و اقدامات مورد نیاز:

(در صورت مخروطی بیش از حد مجاز، اگر سیلندر از نوع بوش تر و قابل تعویض بود آن را تعویض و اگر از نوع بوش خشک بود آن را

جهت تراش سیلندر به واحد تراشکاری ارسال و از پیستون سایز بزرگ‌تر استفاده می‌کنیم).

(بدست آوردن مقدار اور سایز پیستون = مقدار مخروطی سیلندر $\times 25 + 2^{\circ}$ میلی‌متر)

مقدار اور سایز پیستون چگونه محاسبه می‌شود؟

مطابق شکل ۲-۱۲۶ چگونه می‌توان مقدار مخروطی

بودن سیلندر را به دست آورد؟

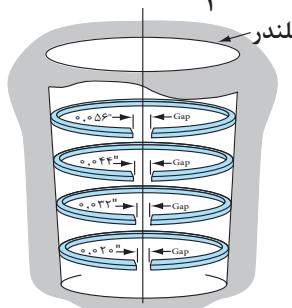
$0.056 = \text{مقدار شکاف رینگ در بالای سیلندر}$

$0.020 = \text{مقدار شکاف رینگ در پایین سیلندر}$

$0.036 = \text{اختلاف میزان شکاف‌ها}$

$0.012 = \text{میزان مخروطی سیلندر}$

$0.036 = \frac{0.012}{3} = \text{میزان بیضی بودن سیلندر}$



کسرین صفات مجاز برای دیواره سیلندر خنک در موتورهای معمولی و مسابقه شکل ۲-۱۲۶ چند است؟

فعالیت
کلاسی



دو عامل مهم در (مقدار) تراش سیلندرهای خشک مؤثر هستند:

(۱) ضخامت دیوار سیلندر کمتر از $4/3$ میلی‌متر برای موتورهای معمولی و ۵ میلی‌متر برای موتورهای مسابقه‌ای نشود.

(۲) اندازه پیستون اور سایز در دسترس؛ هرگاه بعد از تراش سیلندر مقدار ضخامت دیواره سیلندر از مقدار ذکر شده کمتر و یا در اثر شیار عمیق در سیلندر بعد از تراش جدید پیستون اور سایزی در بازار موجود نبود سیلندر با یک بوش خشک جدید به حالت استاندارد اولیه در می‌آید.

(لازم به ذکر که میزان تراش سیلندر در بوش‌های خشک در اندازه‌های $0/25$ ، $0/50$ ، $0/75$ و 1 میلی‌متر بوده و پیستون در این اندازه‌های اور سایز برای موتورهای مختلف موجود است.

در صورتی که صفات سیلندر خنک پس از تراشکاری از مقدار مجاز کمتر بود چه کار باید کرد؟

پژوهش
کنید



در مورد شکل ۲-۱۲۷ و تعیین ضخامت سیلندر تحقیق کنید.



شکل ۲-۱۲۷

نکته



بهترین شیوه دستیابی به ابعاد و اندازه‌های تعمیر نیم موتور، مراجعه به دستورالعمل کتاب راهنمای نیم موtor مورد نظر می‌باشد.

بررسی‌های پیش‌میل‌نگ شامل چه مواردی هستند؟

■ کنترل میل‌نگ و یاتاقان‌ها:

برای بررسی و کنترل میل‌نگ موارد زیر با چشم قابل رویت است:

{ ۱) ساییدگی و خراش عمیق در محل تماس یاتاقان‌ها.

۲) خوردگی و ایجاد شیار در محل تماس کاسه نمد.

۳) کنترل ترک بر روی میل‌نگ.

در صورت مشاهده هر یک از موارد ذکر شده میل‌نگ باید تعویض یا تعمیر شود.

فیلم

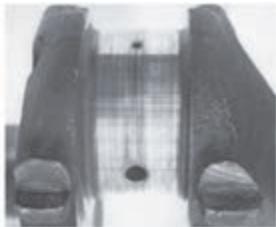


مشاهده فیلم کنترل میل‌نگ و یاتاقان‌ها

پژوهش
کنید



در چه مواردی میل‌نگ تعویض و در چه مواردی آن را تعمیر می‌کنیم؟



■ کنترل خوردگی و خط یا خراش غیرعمیق روی محورهای میل‌نگ
ابزار و روش:

فرمودست و مید خشار من. (وزن محورهای میل‌نگ)

چشمی رؤیت لنگ‌ها و تکیه‌گاه‌های ثابت (شکل ۲-۱۲۸) چه کار باید انجام دار؟

اقدام تعمیراتی

(۱) در صورت مشاهده خط و شیارهای عمیق بر روی میل‌نگ ارسال ایجاد خراش‌ها بر روی لنگ میل‌نگ به واحد ماشین کاری).

شکل ۲-۱۲۸

(۲) در صورت سنگ زدن میل‌نگ، استفاده از یاتاقان‌های با سایز کوچک‌تر مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتوور).



شکل ۲-۱۲۹

■ کنترل خوردگی محل یاتاقان کف گرد (بغل یا تاقانی) روی میل لنگ

(شکل ۲-۱۲۹)

ابزار و روش:

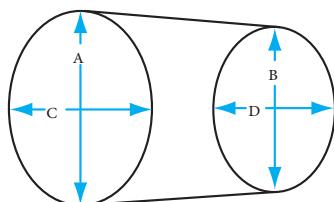
چشمی

میکرومتر داخل سنج: با میکرومتر داخل سنج فاصله داخلی محل قرارگیری یاتاقان ثابت یکپارچه با بغل یا تاقانی اندازه گیری می شود.

اقدام تعمیراتی:

در صورت خوردگی بیش از حد مطابق دستور العمل کتاب تعمیرات انجام شود.

■ کنترل ابعادی محور های میل لنگ (بیضی شدن و مخروطی)



A vs. B = Vertical taper

مقایسه A و B = مخروطی شدن محوری

C vs. D = Horizontal taper

مقایسه C و D = مخروطی شدن شعاعی

A vs. C = out of round

مقایسه A و C = دو پهنی

B vs. D = out of round

مقایسه B و D = دو پهنی



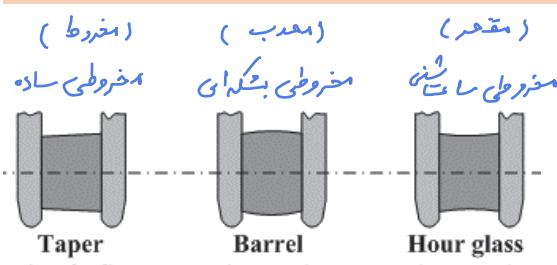
(ب)

الف) کنترل بیضی و مخروطی شدن محورهای میل لنگ با میکرومتر

شکل ۲-۱۳۰

در مورد شکل ۲-۱۳۰ ب و نحوه به دست آوردن بیضی شدن مقطع عرضی و مخروطی شدن طولی میل لنگ بحث و شکل ۲-۱۳۱ را ترجمه و در مورد آن بحث کنید.

بحث کلاسی



انواع عیوبها و ساییدگی های محورهای میل لنگ

شکل ۲-۱۳۱

ابزار و روش:

میکرومتر

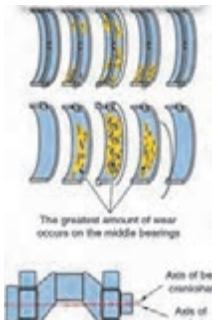
(مطابق شکل ۲-۱۳۰ میل لنگ در دو جهت عمود بر هم (A و C) و (B و D) با میکرومتر کنترل می شود و مقدار بیضی بودن آن به دست می آید و با اندازه گیری (A و B) و (C و D) مقدار مخروطی محوری و شعاعی را به دست آورید.)

اقدام تعمیراتی: در صورت بیضی یا مخروطی شدن بیش از حد مقدار توصیه شده جهت اصلاح میل لنگ به واحد ماشین کاری ارسال شود.

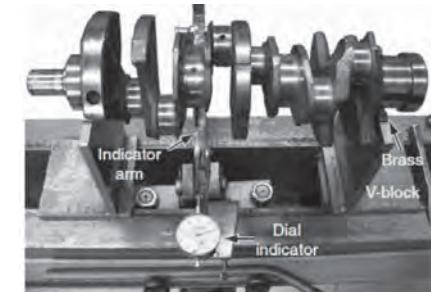
مخروطی شدن میل لنگ
حلقه اندازه گیری می شود؟
در صورت مخروطی شدن
بیش از حد چه کار باید کرد؟

■ کنترل تاب (Run out) میل لنگ

تاب و لنگ میل لنگ باعث خوردگی غیریکنواخت یاتاقان‌ها مطابق شکل ۲-۱۳۲ الف می‌شود.



(الف)



(ب)

شکل ۲-۱۳۲

ابزار و روش:

پایه‌های نگهدارنده V‌بلوک (و ساعت اندازه‌گیر و صفحه صافی) (۲-۱۳۲ ب)

اقدام تعمیراتی:

در صورت تاب بیش از حد مجاز ارسال میل لنگ به واحد ماشین کاری جهت انجام اصلاحات لازم است.



شکل ۲-۱۳۳

■ آسیب دیدگی رزووه‌های محل بستن پولی سر میل لنگ و فلاپلایویل

» *آسیب دیده‌های محل بستن پولی سر میل لنگ و فلاپلایویل چه کار باشد؟*

ابزار و روش:

چشمی - گیج رزووه

اقدام تعمیراتی:

» *رزووه‌های قلاویز و رزووه جدید زده می‌شود - ارسال به واحد تراشکاری جهت*

انجام اصلاحات مورد نیاز

■ ساییدگی محل تماس تیغه آب‌بندی کاسه نمدهای جلو و عقب با میل لنگ



شکل ۲-۱۳۴

بحث کلاسی



در مورد روش‌های اصلاح ساییدگی بیش از حد محل تماس تیغه آب‌بندی کاسه نمدهای جلو و عقب با میل لنگ گفت و گو کنید (شکل ۲-۱۳۴) و در مورد راهکارهای اصلاح تحقیق کنید.

ابزار و روش:

چشمی

اقدام تعمیراتی:

» *در صورت فرسایش محل تماس نزدیک کار باشد انجام مراد*

» *محل کاسه نمد توسط واحد ماشین کاری اصلاح شود و یا محل تماس کاسه نمد تغییر پیدا کند. این کار با*

تغییر جای کاسه نمد و یا از کاسه نمد با عرض بزرگ‌تر استفاده شود.



با مراجعه به مکانیسین های مجرب نحوه کنترل تاب میل لنگ را پژوهش کنید.

با مراجعه به اینترنت پژوهشی در مورد انواع روش های ترک یابی روی میل لنگ انجام دهید.



شکل ۲-۱۳۵

■ کنترل سایش یاتاقان

ابزار و روش: چشمی

(**اقدام تعمیراتی:** سایش یاتاقان و از بین رفتن سطح فلز نرم یا

بابیت. در این حالت باید یاتاقان را تعویض کرد(شکل ۲-۱۳۵).

کنترل رینگ و پیستون: به منظور جلوگیری از کاهش توان و همچنین عدم نفوذ روغن به محفظه احتراق (روغن سوزی) هر دو قطعه رینگ و پیستون با یکدیگر و هر کدام به صورت تکی با سیلندر باید کنترل شوند. رویه کنترل رینگ و پیستون مطابق زیر است:

بازدید ظاهري پیستون: بدنه پیستون، جای رینگ، تاج پیستون، دامنه پیستون

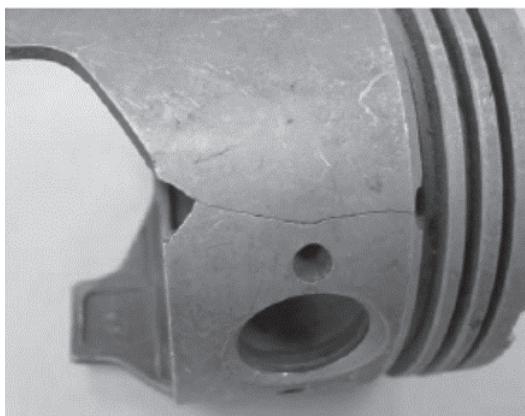
ابزار و روش کنترل: چشمی

در صورت پیستون باشد تمهیض بخود؟

(در صورت شکستگی بدنه (دامنه) (شکل ۲-۱۳۶ - ب) سایش بیش از حد دامنه پیستون در اثر گیر کردن

پیستون در دمای زیاد و انبساط بیش از حد - شکستگی جای رینگ (شکل ۲-۱۳۶ - الف) پیستون تعویض

گردد.)



ب) شکستگی دامنه پیستون



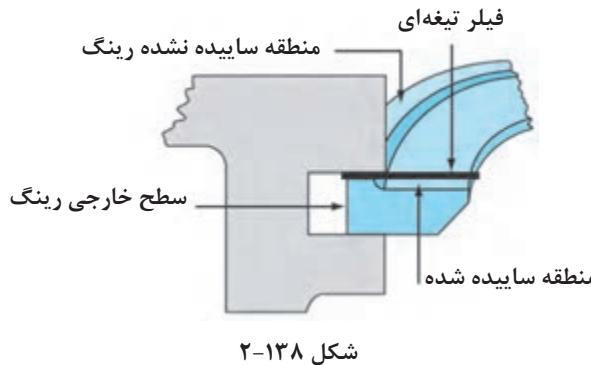
الف) شکستگی جای رینگ

شکل ۲-۱۳۶

سایش شیار رینگ چگونه اندازه لیره می‌شود؟

کنترل ساییدگی و سایش شیار جای رینگ

(مطابق شکل رینگ را به صورت برعکس درجای رینگ قرار داده تا منطقه ساییده نشده رینگ که قبلًا در شیار آن نبوده، لقی آن با شیار رینگ مشخص شود. در این حال سایش جای رینگ مشخص می‌شود (شکل ۲-۱۳۸)



شکل ۲-۱۳۸



شکل ۲-۱۳۷

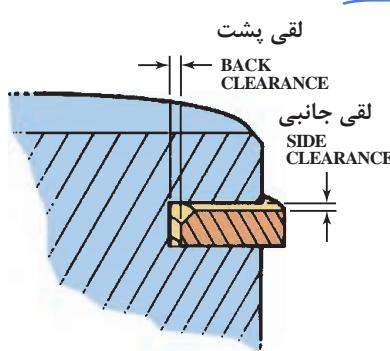
تصویر اوپریو
عملیات رسان
محدود

ابزار و روش کنترل: فیلر تیغه‌ای
کنترل شیار رینگ از لحاظ سایش، در این حالت مطابق شکل رینگ را در شیار مربوطه قرار داده و با یک فیلر تیغه‌ای خلاصی آن را کنترل می‌کنیم (شکل ۲-۱۳۷).

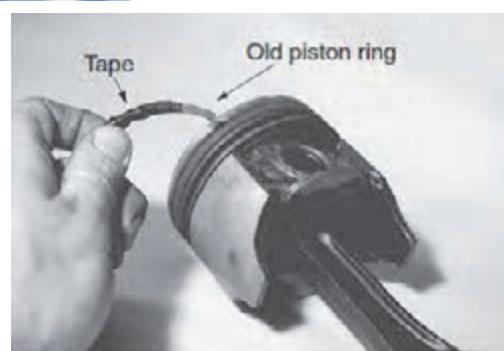
نتایج و اقدامات مورد نیاز: در صورت کم بودن دیازیاد بعدن عرض شیار رینگ چه لذاید؟
(در صورت کم بودن لقی، به وسیله شیار تراش و یا تمیز کردن شیار پیستون اصلاح شود.
در صورت لقی بیش از حد مجاز تعویض گردد (شکل ۲-۱۳۸))

■ کنترل عمق شیار رینگ

کنترل عمق شیار رینگ از لحاظ خلاصی پشت رینگ باید کنترل شود هرگاه با دست یک نیروی شعاعی به رینگ وارد شود رینگ باید کاملاً به سمت عقب حرکت کند. هرگاه رینگ کاملاً به عقب نزود احتمال شکستن رینگ در زمان جاز زدن آن در سیلندر وجود دارد و در صورت جاز رفتن سایش سیلندر خیلی زیاد می‌شود. بنابراین هرگاه رینگ با اعمال نیروی شعاعی کاملاً به عقب نزود احتمال وجود کرین در شیار رینگ می‌باشد. در صورت کم بودن متن شیار دیازیاد بعدن عرض شیار رینگ چه لذاید؟
که مطابق شکل ۲-۱۳۹ الف می‌توان با یک رینگ شکسته آن را تمیز کرد



ب) خلاصی جانبی و پشت رینگ



الف) تمیز کردن شیار جای رینگ برای ایجاد خلاصی پشت رینگ

شکل ۲-۱۳۹

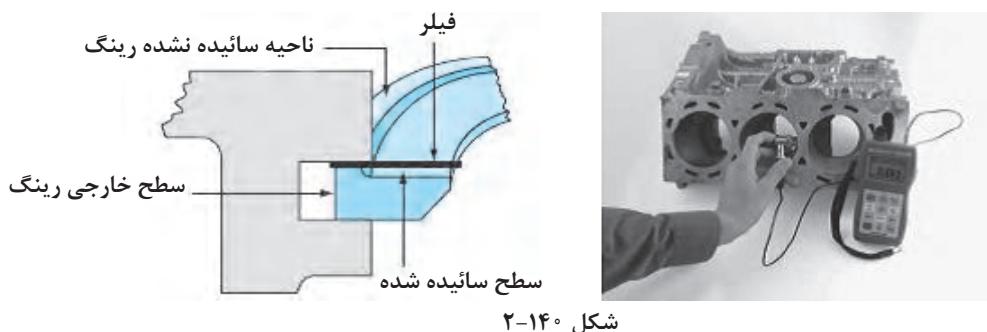
عنق چیز رینگ چگونه
اندازه گیرن می‌شود؟

عملت مثمن عمق شیار رینگ
بیست و هیلیونه رضم می‌شود؟

در شکل روبرو چه عملیاتی در
حال انجام است؟

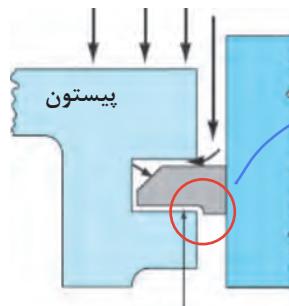
ابزار و روش کنترل: با دست و یا اندازه‌گیری عرض رینگ و همچنین عمق شیار رینگ با کولیس
نتایج و اقدامات مورد نیاز:

در صورت عمق کم جارینگی باید رینگ‌ها تعویض یا جای آنها از لحاظ کربن گرفتگی تمیز شود (شکل ۲-۱۴۰).



کنترل ساییدگی رینگ

هرگاه مطابق شکل رینگ در قطع عرضی و در مکان شیار جای رینگ ساییده شود باعث کاهش روغن موتور و خرابی بیشتر جای رینگ و پیستون می‌شود.)



الف) ساییدگی رینگ
ب) کنترل خلاصی رینگ و پیستون نو
شکل ۲-۱۴۱

در تعمیر اولیه روح چه عین معاشره

من نمید و این عیب چه مکلاستی

به دنبال دارد؟

ابزار و روش کنترل:

چشمی و یا اندازه‌گیری لقی رینگ در جای خودش به صورت عکس و معمولی

نتایج و اقدامات مورد نیاز: چلونه من توان بیوں اندازه گیرم به ساییدگی رینگ های برد؟

هرگاه مطابق شکل سایش رینگ با چشم مشاهده شود و یا با کنترل رینگ در جای رینگ به طور معکوس و در حالت معمولی لقی‌ها متفاوت باشد نشانه سایش رینگ بوده و رینگ باید تعویض شود.)

با مراجعه به مکانیسین‌های مهندس در خصوص زمان و علائم نیاز به تعویض رینگ پژوهش کنید.

پژوهش
کنید





با توجه به تعویض رینگ‌ها و استفاده از رینگ نو به نظر شما شکل ۲-۱۴۲ نشان‌دهنده چه عیبی در

موتور می‌باشد؟

تصویرهای رو به رو و متقابل →
راهنمایی در صورت علت
پیدا کردن این مسئله است؟
<روزنگ سوز در انفراساین رینگ ما>



رینگ در شیار جای رینگ که خلاصی بیش از حد دارد

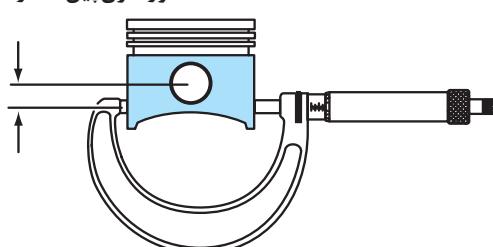
شکل ۲-۱۴۲

■ کنترل خلاصی پیستون در داخل سیلندر:

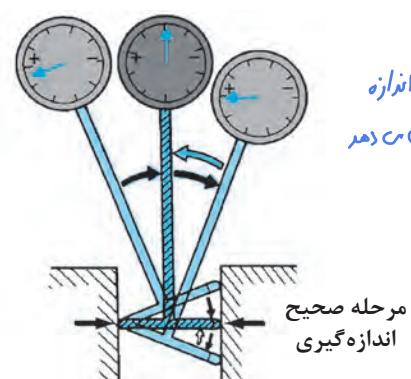
در این مرحله باید لقی پیستون در داخل سیلندر کنترل شود زیرا لقی زیاد باعث صدای زیاد موtor و ضربه پیستون در داخل سیلندر در موقع کار موtor و روغن سوزی آن می‌شود. و لقی کم موجب عدم تشکیل فیلم روغن بین سیلندر و پیستون و اصطکاک زیاد آنها و در نتیجه گیر کردن پیستون داخل سیلندر و سایش بیش از حد آنها و گرم کردن بیش از حد موtor می‌شود.

کنترل لقی پیستون در سیلندر شامل سه مرحله می‌باشد (شکل ۲-۱۴۳). اندازه‌گیری قطر پیستون در حجم ارتعام انداخته شود.

اندازه پیستون را $\frac{3}{4}$ اینچ پایین تر از محور گزن پین اندازه‌گیری نمایید.



مرحله ۱



تصویر لوبی او نموده درست اندازه
گیری قطر سیلندر را نشان مده



مرحله ۳



مرحله ۲

شکل ۲-۱۴۳

ابزار و روش کنترل:

مرحله ۱) ابتدا قطر پیستون را در ناحیه دامنه پیستون که با سیلندر در تماس است با میکرومتر اندازه گیری کنید. این ناحیه عمود بر محور گزن پین و تقریباً 20° میلی متر زیر مرکز سوراخ گزن پین می باشد. زیرا این قسمت ناحیه های فشاری پیستون بوده و کمترین قطر را دارد $2-144$ مرحله الف).

به عبارت دیگر قسمت هدایت کننده پیستون در داخل سیلندر است و کمترین خلاصی را با سیلندر دارد. مرحله ۲) سپس با استفاده از یک اندازه گیر سیلندر که آن را در داخل سیلندر قرار داده و کالیبره می کنیم (صفر می کنیم). برای این کار مطابق شکل مرحله ۲ پایه ساعت را چپ و راست می کنیم و نقطه ای که عقربه ساعت به چپ و راست بر می گردد (نقطه برگشت) را به عنوان صفر در نظر می گیریم. این نقطه جایی است که ساعت عمود است.

مرحله ۳) سپس ساعت درون میکرومتر که قطر پیستون اندازه گیری شده قرار داده عمود می کنیم و مقدار حرکت عقربه به سمت منفی را می خوانیم که این مقدار مساوی با خلاصی پیستون با سیلندر می باشد.

نتایج و اقدامات مورد نیاز:

در صورت سالم بودن پیستون و سیلندر که در مراحل قبلی گفته شد. چنانچه خلاصی بیش از حد باشد از پیستون با سایز بزرگتر و یا بالعکس خلاصی کمتر از حد مجاز توصیه شده باشد از پیستون با سایز کوچکتر و یا جهت اصلاح ابعاد داخل سیلندر بلوکه را به واحد تراش کاری ارسال نمایید.

(به طور عموم این میزان خلاصی 5% میلی متر می باشد).

کنترل شکاف رینگ در داخل سیلندر:

اندازه مجاز شکاف رینگ معمولًاً شکاف رینگ برای رینگ اول 4% میلی متر برای هر سانتی متر از قطر سیلندر در نظر گرفته می شود است دیگر اندازه بزرگتر نمی باشد و رینگ دوم هم به همین مقدار یا کمتر نیاز دارد.

ابزار و روش کنترل:

(الف) ابتدا رینگ را توسط دست فشرده در سیلندر قرار می دهیم (الف). سپس مطابق شکل $2-144$ پیستون را وارونه کرده و رینگ را توسط پیستون یا ابزار مخصوص در منطقه $\frac{1}{4}$ از بالای سیلندر قرار دهید. (ب). سپس با یک فیلر تیغه ای شکاف رینگ را اندازه بگیرید.



(ب)



(الف)



(د)



(ج)

روش کنترل سیلندر و ابزار مخصوص آن

شکل $2-144$

نتایج و اقدامات مورد نیاز: عیوب دسانه رینگ جلوگاه رفع می‌شود؟

مطابق شکل ۲-۱۴۵ توسط یک سوهان مخصوص هرگاه میزان شکاف دهانه رینگ در داخل سیلندر کمتر از میزان توصیه شده بود آن را تراش می‌زنیم و هرگاه فاصله شکاف بیشتر از حد توصیه شده باشد رینگ را تعویض کنید.



شکل ۲-۱۴۵

■ خوردگی و ایجاد خراش بر روی سطح شناور گژن پین



شکل ۲-۱۴۶

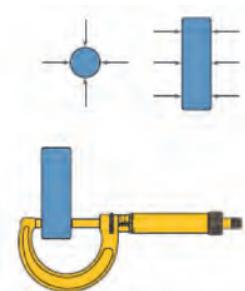
ابزار و روش کنترل: چشمی
نتایج و اقدامات مورد نیاز:

در این حالت گژن پین تعویض می‌گردد و چنانچه در پیستون شناور می‌باشد و محل قرارگیری گژن پین در پیستون دارای خط و شیار شده پیستون نیز تعویض گردد (شکل ۲-۱۴۶). بررس های چشمی و اندازه گیری های مربوط به گژن پین را سنجیده

ابزار و روش کنترل: توسط میکرومتر
اندازه گیری دو قطر عمود بهم جهت کنترل بیضی شدن و کنترل قطر در چند نقطه طول جهت کنترل مخروطی شدن (شکل ۲-۱۴۷) (۲-۱۴۷)

نتایج و اقدامات مورد نیاز:

چنانچه میزان بیضی و یا مخروطی شدن بیش از اندازه باشد گژن پین تعویض گردد

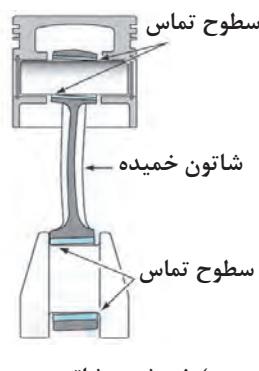
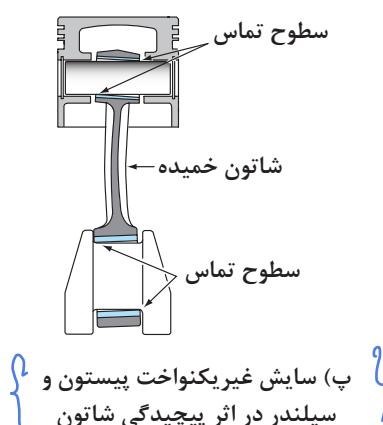


شکل ۲-۱۴۷

■ کنترل شاتون:

پیچیدگی شاتون:

در اثر پیچیدگی شاتون خوردگی یاتاقان‌ها و بعضی نواحی پیستون غیر یکنواخت می‌باشد (شکل ۲-۱۴۸).
)



پ) سایش غیریکنواخت پیستون و سیلندر در اثر پیچیدگی شاتون

ب) خم شدن شاتون

الف) سایش غیریکنواخت یاتاقان

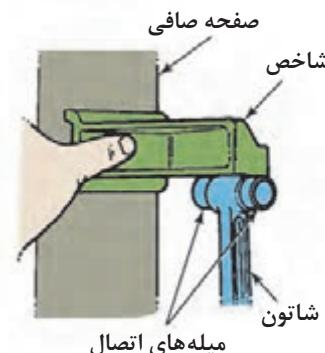
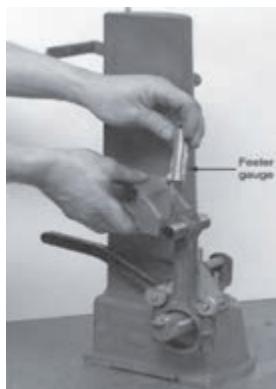
شکل ۲-۱۴۸

خورد و پیچیدگی شاتون
چه مبتلائی را ایجاد می‌نمند؟

ابزار و روش کنترل:

توسط ابزار کنترل پیچیدگی شاتون

مطابق شکل ۲-۱۴۹ برای اصلاح پیچیدگی شاتون، به عبارت دیگر هم راستا کردن سوراخ کوچک و بزرگ شاتون آن را روی دستگاه بسته و توسط شابلون دستگاه و یک فیلر تیغه‌ای میزان پیچیدگی و خمیدگی آن را اندازه‌گیری می‌کنند.
)



لهم از رویه رویه علیاً هم را
نمیان می‌دید؟

شکل ۲-۱۴۹

به چه صورت توسط دستگاه شابلون، شاتون پیچیدگی و خم شدن شاتون کنترل می‌گردد.

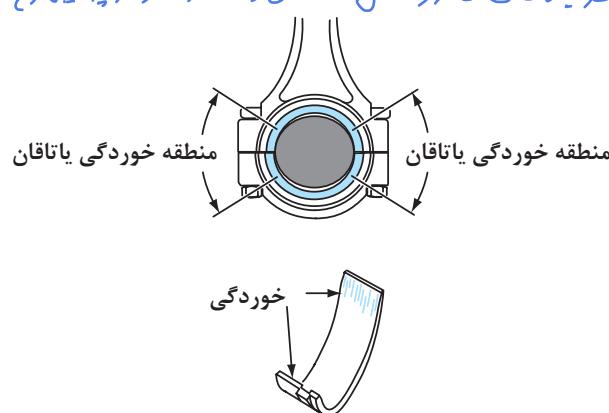
بحث کلاسی



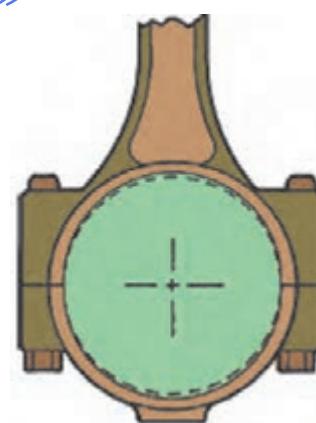
نتایج و اقدامات مورد نیاز: **حراله هنئ شاتون چقدر است؟**

(حداکثر قابل قبول این پیچیدگی و یا خمین 5% میلی‌متر می‌باشد. در غیر این صورت آن را جهت اصلاح به واحد تراشکاری ارسال می‌نماییم و یا شاتون را تعویض می‌کنیم.)

■ کنترل بیضی شدن دایره بزرگ شاتون: بیضی شدن سوراخ بزرگ شاتون (یاتاقان متحرک) مطابق شکل ۲-۱۵۰ هرگاه دایره بزرگ شاتون به صورت بیضی شود، خوردگی یاتاقان متحرک در ناحیه جانبی زیاد می‌شود.
خوردگی بیضی از هر یاتاقان‌ها در محل نشان داره شده در اینجا عیوب رخ نموده؟



(ب) سایش غیریکنواخت یاتاقان در اثر بیضی بودن داخل شاتون



الف) بیضی شدن داخل شاتون

۲-۱۵۰ شکل

ابزار و روش کنترل:

ابزار اندازه‌گیری مقدار بیضی شدن سوراخ بزرگ شاتون (شکل ۲-۱۵۰) و یا میکرومتر داخل سنج نتایج و اقدامات مورد نیاز: **دسترس بیضی شدن سوراخ بزرگ شاتون چه کار باید کرد؟**

برای اصلاح مقدار بیضی شدن سوراخ بزرگ شاتون آن را به واحد تراشکاری ارسال می‌نماییم و یا شاتون را تعویض می‌نماییم (شکل ۲-۱۵۱).

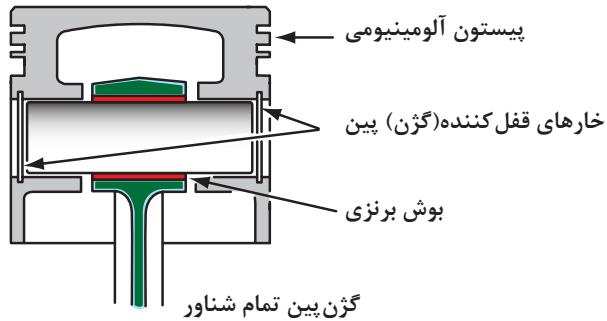


۲-۱۵۱ شکل



کنترل وزن شاتون های یک موتور چه اهمیتی دارد؟

هرگاه بوش گژن پین داخل سوراخ کوچک شاتون در گژن پین های تمام شناور ساییده و فرسوده شود، موتور در حالت سردی صدا می دهد



شکل ۲-۱۵۲

سیگنال بوس برنزی گژن پین
و محلاً ایجاد می کند ؟

نحوه کنترل اندازه گیری لقی بوس برنزی را صحیح دهیم؟

ابزار و روش کنترل:

میکرومتر - چشمی

لقی بیش از حد بود بوش را تعویض می کنیم.
نتایج و اقدامات مورد نیاز:

در صورت لقی زیاد، ارسال شاتون به واحد تراشکاری جهت تعویض بوش چنانچه در روش اتصال پرسی گژن پین در داخل شاتون انطباق پرسی ندارد شاتون تعویض گردد و یا گژن پین در داخل پیستون لقی بیش از حد دارد در صورت سالم بودن گژن پین را بیش از حد گرفته و با یک میکرومتر داخل سنج قطر داخل سوراخ گژن پین را اندازه گیری می کنیم. هرگاه میزان

کنترل لقی یاتاقان ها:

در این مرحله لقی یاتاقان با میلنگ جهت ایجاد فیلم روغن مناسب بین آنها باید به دقت اندازه گیری و کنترل شود. جهت کنترل این موضوع در سه مرحله به روش زیر عمل می کنیم. (شاتون ها را می توان بر روی میلنگ و قبل از نصب میلنگ بر روی موتور نصب و لقی آنها را اندازه گیری کرد).

ابزار و روش کنترل:

- (۱) ابتدا هر کپه یاتاقان ثابت در محل خودش بر روی بلوكه و یا کرپی شاتون را همراه با یاتاقان مربوطه بسته و با گشتاور تعیین شده سفت می کنیم.
- (۲) توسط یک میکرومتر قطر لنگ و یا محور ثابت میلنگ را اندازه گیری می کنیم و آن را قفل می کنیم، سپس توسط یک ساعت اندازه گیری تلسکوپی و یا میکرومتر داخل سنج داخل دایره بزرگ شاتون و یا محفظه یاتاقان ثابت را اندازه گیری و ساعت را کالیبره و صفر می کنیم.



مرحله ۱: کالیبره کردن ساعت در داخل محفظه یا تاقان ثابت

شکل ۲-۱۵۳

۳) در مرحله آخر ساعت اندازه‌گیر یا میکرومتر داخل سنج را درون میکرومتر کالیبره کرده و مقدار اختلاف را ثبت می کنیم.



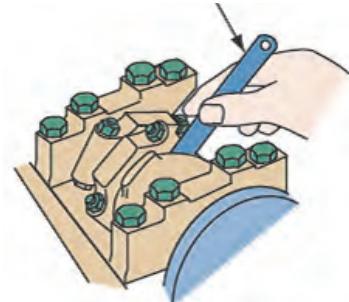
مرحله ۲: اندازه‌گیری قطر لنگ یا محور ثابت

شکل ۲-۱۵۴

نتایج و اقدامات مورد نیاز:

چنانچه خلاصی بیشتر و یا کمتر از حد مجاز باشد از یاتاقان‌ها با سایزهای مختلف که با رنگ‌های مختلف مشخص می‌شود استفاده کنید.

فیلر اندازه‌گیری لقی جانبی شاتون



شکل ۲-۱۵۵

(چنانچه خلاصی شاتون‌ها با لبه‌های لنگ، میل لنگ بیشتر از مقدار توصیه شده باشد فرار روغن از کناره‌های شاتون زیاد شده و باعث کاهش فشار روغن می‌شود. همچنین خلاصی کم اجازه انسباط گرمایی به شاتون را نمی‌دهد و لبه‌های کناری شاتون با لبه‌های لنگ تماس پیدا کرده و موجب سایش می‌شود.)

ابزار و روش کنترل

کل بالاچه سملایتی را توانم تهد ؟

مطابق شکل ۲-۱۵۵ یک فیلر تیغه‌ای خلاصی بین لبه‌های لنگ و لبه‌های شاتون را اندازه‌گیری کنید.

نتایج و اقدامات مورد نیاز:

چنانچه خلاصی شاتونی بیش از حد توصیه شده بود آن را با شاتون‌های دیگر موتور که خلاصی کمتری دارند جایه جا کنید.

لئن مابنی چاقون
و سبل لنگ چه اهستی
دارد و در صورت کم و
زیاد حملن چه مکلهات
ایجاد می‌شود ؟

پژوهش کنید



با مراجعه به کتاب تعمیراتی یک خودرو ساخت داخل کنترل لقی یاتاقان توسط اندازه گیر پلاستیک (پلاستیک گیج) را شرح دهید و سایزهای مختلف یاتاقان که با رنگ های مختلف مشخص می شود تحقیق کنید.

■ کنترل خلاصی جانبی یا طولی میل لنگ:

(در اثر خرابی بغل یاتاقان (کف گرد) در موقع کلاچ گرفتن، میل لنگ حرکت طولی کرده و صدا تولید می کند در بعضی مواقع مانند شکل ۲-۱۵۶ حتی میل لنگ و بلوکه سیلندر هم ساییده شده است.)

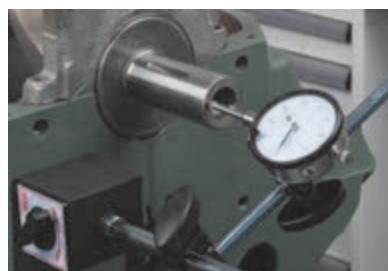


شکل ۲-۱۵۶

در صورت خرابی بغل یاتاقان ها (کف گرد ها) در هنگام کلام گرفتن چه سکاناتی ایجاد می شود؟

در ابزار و روش برای اندازه گیر لق طولی میل لنگ نام ببرید؟

(ابزار و روش کنترل: مطابق شکل ۲-۱۵۷ هنگام نصب میل لنگ و یاتاقان های ثابت با نصب یک ساعت اندازه گیر یا یک فیلر تیغه ای وارد کردن نیرو به میل لنگ جهت حرکت طولی، خلاصی یا بازی میل لنگ را اندازه گیری می کنیم که این میزان خلاصی مجاز از $0^{\circ} \text{ تا } 3^{\circ}$ میلی متر می باشد)



شکل ۲-۱۵۷

در صورت خلاصی دلچ طولی بیش از حد میل لنگ چه کار باید کرد؟

نتیجه و اقدامات موردنیاز: (در صورت خلاصی بیش از حد می توان از بغل یاتاقانی اور سایز استفاده کرد و در صورت خرابی سطح در تماس بغل یاتاقانی میل لنگ را به واحد ماشینکاری برای تراش و اصلاح می فرستیم.)

شکل ۲-۱۵۸

در صورت سایش بیش از حد میل لنگ و عدم وجود یاتاقان اور سایز میل لنگ تعویض گردد.

یاتاگان لعنت گرد یاهان

بمل یاتاگانی →



شکل ۲-۱۵۸

کنترل فلاپویل: فلاپویل باید از چند نظر مورد بررسی قرار گیرد:

- ۱) چرخ دنده پیرامون آن که با دنده استارتر در گیر می شود (جهت راه اندازی اولیه موتور و روشن کردن آن)
- ۲) سوراخهای جای پیچ و پین انطباقی جهت در گیری با میل لنگ
- ۳) تاب شعاعی و محوری
- ۴) خوردگی و سایش محل تماس با سیستم کلاچ

بررسی های مُهم
ظایریل شامل
چه مواردی هستند؟

در زمان روشن کردن موتور استارتر در گیر نمی شود و یا در شروع حرکت لرزش در خودرو وجود دارد (شکل ۲-۱۵۹).



خرابی جای پیچ و سطح تماس با سیستم کلاچ

خرابی دنده های فلاپویل

شکل ۲-۱۵۹

اندازه لیرهای مربوط به فلاپویل چیست؟

ابزار و روش کنترل: دنده های فلاپویل توسط چشم باز دیده شود هرگاه خوردگی بیش از حد باشد آن را تعویض یا بر عکس می نماییم. همچنین توسط یک ساعت اندازه گیری تاب محوری و شعاعی کنترل شود و سوراخهای جای پیچ از لحاظ خوردگی و گشاد شدن کنترل شود. در صورت خرابی فلاپویل تعویض گردد. و در صورت خوردگی سطح در گیری صفحه کلاچ کنترل شود.

نتیجه و اقدامات مورد نیاز:

در صورت خرابی چرخ دنده توسط گرم کردن آن را تعویض کنید و در صورت خرابی جای پیچ و یا تاب بیش از حد و سایش محل تماس کلاچ ارسال به واحد ماشینکاری و یا آن را تعویض کنید.

■ کنترل یاتاقان های میل سوپاپ (بوش های میل سوپاپ) در بلوکه سیلندر موتورهای OHV:

کنترل عیب موجود و یا احتمالی و آثار به جای مانده در اثر عیب:

(در موتورهای میل سوپاپ زیر خلاصی یاتاقان های میل سوپاپ باید کنترل گردد در صورت خلاصی بیش از حد تولید صدا و کاهش فشار روغن را در پی دارد.) خلاصی زیاد یاتاقان میل سوپاپ چه مشکلاتی به دنبال دارد؟



شکل ۲-۱۶۰ خرابی تکیه گاه میل سوپاپ

خرابی یاتاقان میل سوپاپ

ابزار و روش کنترل

میکرومتر داخل و خارج سنج

(با اندازه گیری قطر خارجی تکیه گاه میل سوپاپ و قطر داخلی بوش در روی بلوکه و به دست آوردن اختلاف اندازه این دو خلاصی بین بوش و میل سوپاپ به دست می آید.)

نتیجه و اقدامات مورد نیاز:

(در صورت خرابی بوش های میل سوپاپ در بلوکه می باشد جهت اصلاح بلوکه به واحد تراشکاری ارسال شود. در صورت خط و خش روی میل سوپاپ، چنانچه بوش های میل سوپاپ با سایز کوچک تر وجود داشته باشد، میل سوپاپ و بلوکه جهت اصلاح به واحد تراشکاری ارسال در غیر اینصورت میل سوپاپ تعویض می گردد (شکل ۲-۱۶۱).)



تعویض بوش های میل سوپاپ

شکل ۲-۱۶۱

فعالیت
کارگاهی



تحلیل نتایج آزمایشات، پیاده سازی، کنترل و بررسی متعلقات نیم موتور

۱) کنترل پله سیلندر و مراحل آماده پیاده کردن پیستون از روی موتور را با توجه به دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور انجام دهد.

۲) پیستون های یک موتور را پس از باز کردن از نیم موتور کنترل های مرتبط را انجام دهد.

۳) کنترل های رینگ با شیار جای رینگ و رینگ ها با سیلندر را انجام دهد.

۴) کنترل های ذکر شده بر روی سیلندر های یک موتور را با یک اندازه گیر سیلندر انجام دهد.

۵) پس از جدا کردن پیستون از شاتون های یک موتور کنترل های شاتون را انجام دهد.

۶) پس از باز کردن میل لنگ یک موتور کنترل های ذکر شده بر روی میل لنگ را انجام دهد.

۷) کنترل های چشمی و سایز یاتاقان های یک موتور را انجام دهد.

۸) خلاصی بین پیستون و سیلندر یک موتور را توسط یک ساعت اندازه گیر تلسکوپی و میکرومتر انجام دهد.

۹) خلاصی (لقی) یاتاقان ها با میل لنگ یک موتور را توسط میکرومتر و ساعت اندازه گیر تلسکوپی انجام دهد.



- ۱۰) لقی طولی یک میل لنگ را اندازه گیری کند.
۱۱) چک لیست تعمیرات را تکمیل کند.

روش تعمیرات متعلقات نیم موتور (تعویض ها، کنترل ها و تنظیمات)

بس از کنترل ها تو سط چشم و ابزار دقیق و اقدام به تعویض و یا ارسال به واحد تراشکاری قطعات معیوب و سرتو^لام قطعات به صورت استفاده از رینگ و پیستون با اندازه بزرگ تر (اورسایز) و یا یاتاقان ها با اندازه کوچک تر (اندرسایز) و کنترل خلاصی آنها، اقدام به بستن اجزای نیم موtor می شود.

نصب میل لنگ: (بس از کنترل و تنظیم خلاصی یاتاقان و بغل یاتاقان ها، کپه یاتاقان ها را باز کرده و میل لنگ را خارج نموده و سطح میل لنگ و یاتاقان ها را با یک قشر نازک از روغن می پوشانیم تا روغن کاری یاتاقان ها قبل از روشن شدن انجام شود.)

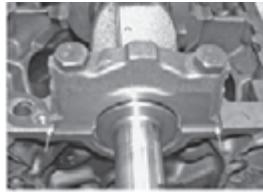
نکات مهم هنگام نصب میل لنگ هست:

مشاهده فیلم روند نصب میل لنگ

فیلم



مراحل کار به ترتیب زیر است:

مراحل انجام کار	تصاویر
زیر یاتاقان ها را به دقت تمیز کرده و یاتاقان ها را با توجه به انطباق مجرای روغن با بلوک سیلندر در جای خود قرار دهید و با روغن دان سطح رویی آنها را با روغن تمیز، روغن کاری کنید.	 
میل لنگ را به دقت در جای خود قرار داده و دقت کنید به یاتاقان های کف گرد (بغل یاتاقان) آسیبی نرسد.	
هر کپه یاتاقان را با توجه به علامت روی آن و تطبیق با بلوک ه و یا شماره آن در محل خود قرار دهید.	

مراحل انجام کار	تصاویر
<p>نصب این کپه به صورت برعکس بر روی بلوکه <u>غیر ممکن</u> است و فقط در همین حالت نصب می شود. در <u>بعضی موتورها</u> که <u>می توان کپه را برعکس</u> نصب نمود قبل از باز کردن بر روی کپه و بلوکه علامت بزنید.</p>	
<p>به فلش یا علامت رو به جلو موتور روی کپه در صورت وجود دقت کنید.</p>	
<p>در صورت استفاده از <u>بغل یاتاقان های دو تکه</u> به سمت قرار گرفتن آنها توجه کنید که اشتباہ نباشد.</p>	

نه مع تمبل از بستن لیه ها
چیست؟



مراحل انجام کار	تصاویر
<p>کپه یاتاقان ها با توجه به مشخصات عددی یا علامت گذاری آنها با بلوکه در محل اصلی خود قرار دهید. سپس آنها را با دست تا کف سفت کرده و در مرحله بعد با آچار ترکمتر آنها را سفت می کنیم. در تمام این حالات باید میل میل لنگ آزادانه بچرخد. سفت کردن پیچ های کپه یاتاقان ها با گشتاور توصیه شده کتابچه تعمیرات انجام می پذیرد. توجه داشته باشید که اگر فقط با یک گشتاور توصیه شده، ابتدا با یک سوم از گشتاور ذکر شده، سپس با دو سوم و در انتها گشتاور توصیه شده اعمال شود.</p> <p>در بعضی از موتورها یک گشتاور اولیه و مرحله سفت کردن درجه ای توصیه شده، در این روش ابتدا با گشتاور اولیه پیچ ها را سفت سپس با علامت گذاری روی پیچ ها، پیچ ها را با زوایای توصیه شده در یک یا چند مرحله سفت می کنیم.</p>	

۲) نصب پیستون و شاتون: در مراحل قبلی، قبل از نصب رینگ‌های پیستون تمام رینگ‌ها در شیار جای رینگ و پیستون در داخل سیلندر همین طور یاتاقان‌های شاتون با میل لنگ از لحاظ لقی کنترل شدند.

فیلم

مشاهده فیلم رویه نصب پیستون



مراحل انجام کار	تصاویر
<p>آیا جهت قرار گیری شاتون نسبت به پیستون احتیت دارد؟</p> <p>ابتدا پیستون‌ها را به شاتون‌ها متصل می‌کنیم. جهت اتصال به نوع اتصال گژن پین و همچنین هماهنگی جهت سوراخ روغن‌پاش شاتون در صورت وجود و فلش رو به جلوی پیستون <u>دقت شود</u>.</p>	
در این شکل روش اتصال تمام شناور نمایش داده شده	
در این شکل ابزار گرمکن و پرس دستی جهت نصب شاتون به پیستون در روش اتصال پرسی نشان داده شده است.	
<p>جهت نصب صحیح پیستون در داخل سیلندر، معمولاً یک بریدگی و یا یک فلش حک شده روی سر پیستون جهت نصب آن را مشخص می‌کند که معمولاً این علامت به سمت جلوی موتور و یا سیلندر ۱ می‌باشد (جلوی موتور یا سیلندر شماره ۱ در موتورهای مختلف فرق دارد).</p> <p>همین طور برای نصب شاتون بر روی پیستون باید به علامت سر پیستون و سوراخ روغن‌پاش شاتون دقต نمود. توجه شود جهت اتصال صحیح باشد.</p>	

سوراخ روغن‌پاش باید روی دیواره پیرامون سیلندر باشد

مراحل انجام کار	تصاویر
<p>برای نصب رینگ‌ها بر روی پیستون ابتدا رینگ روغنی (سه تیکه) نصب می‌گردد، مطابق شکل ابتداءً انبساط دهنده را نصب کرده و توجه شود که لبه آنها رو به روی هم قرار بگیرند (روی هم قرار نگیرند)، سپس ریل‌های پایینی را با دست و به ترتیب ریل بالایی را نصب می‌کنیم. (مطابق شکل)</p> <p>RING INSTALLATION</p> <p>لبه انبساط دهنده رو به روی هم</p> <p>در مرحله بعد برای نصب رینگ‌های کمپرسی با یک ابزار انبساط دهنده رینگ، رینگ دوم را نصب و سپس رینگ اول را نصب می‌کنیم.</p> <p>توجه: دقیق داشته باشید که علامت حک شده بر روی رینگ‌ها به سمت بالا باشد.</p>	<p>ابزار انبساط دهنده رینگ</p>

ترنیب نصب رینگ‌ها
جیت ۸

در رینگ روغن سه تیکه به جهت قرار گرفتن ریل‌های پایین و بالا مطابق دستورالعمل دقیق کنید.

نکته



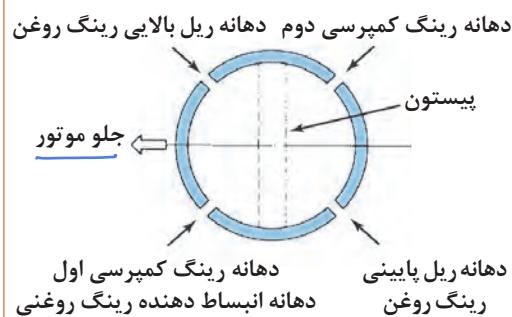
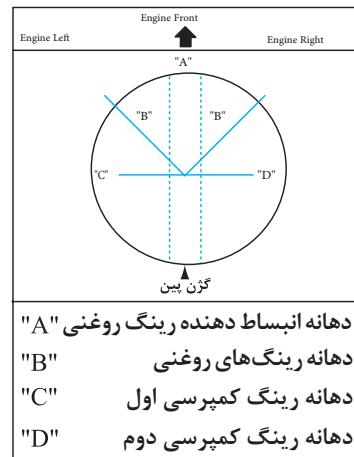
مراحل انجام کار	تصاویر
<p>توجه داشته باشید در هنگام نصب رینگ‌های کمپرسی به علامت مشخصه و یا کلمه تاپ (top) توجه داشته باشید که به سمت بالای پیستون باشد. در صورت عدم وجود علامت به جهت مخروطی رینگ توجه شود</p> <p>برای جلوگیری از خسارت پیچ‌های شاتون بر روی میل لنگ چه باید نمود؟</p> <p>از دو محافظ پلاستیکی در روی پیچ‌های شاتون استفاده کنید تا در موقع نصب شاتون بر روی میل لنگ پیچ‌ها به سطح صیقلی میل لنگ آسیبی نرسانند.</p>	<p>رینگ کمپرسی استوانه‌ای اول</p> <p>رینگ کمپرسی استوانه‌ای اول</p> <p>رینگ کمپرسی مخروطی دوم</p> <p>رینگ روغنی سه تکه</p>

جهت دورانه ریگ
کیس همگونه تخریب
نمود؟

مراحل انجام کار

مطابق هر یک از دیاگرام های نشان داده شده، شکاف رینگ ها را نسبت به جلوی موتور یا جلوی پیستون باید تنظیم کرد.

تصاویر



زاویه تداریگری شکاف

رینگ های پیستون است؟

پژوهش
کنید



مراحل انجام کار

با مراجعه به مستندات راهنمای تعمیر موتور و مکانسین های مجرب در خصوص تأثیر سمت دیواره فشاری سیلندر در جهت قرار گرفتن دهانه اولین رینگ از بالای پیستون پژوهش کنید.

تصاویر

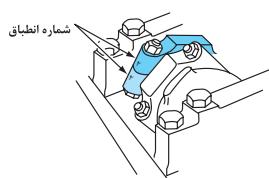


قبل از حدازدن پیستون و شاتون در سیلندر کلام قتم ماباید روان باشد
 نیم یاتاقان بالایی شاتون را با توجه به انطباق سوراخ روغن پاش نصب و آن را روغن کاری می کنیم.
 رینگ ها را با یک روغن دان، روان کاری کرده و سپس توسط رینگ جمع کن در حالی که مطمئن می شویم شکاف آنها تنظیم می باشد، جمع می کنیم.

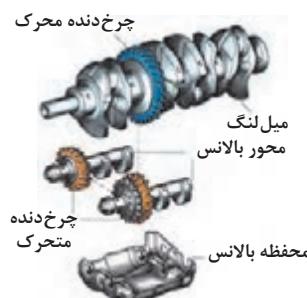
مراحل انجام کار

تصاویر

در این مرحله میل لنگ را چرخانده تا لنگی که پیستون آن آماده نصب می باشد در پایین ترین نقطه قرار گیرد.
سپس پیستون را در حالی که رینگ های آن توسط رینگ جمع کن، جمع نگه داشته شده با توجه به علامت مشخصه از بالا در سیلندر قرار می دهیم.
و توسط یک سمه لاستیکی به داخل سیلندر فشرده می شود تا زمانی که نیم یاتاقان بالایی شاتون کاملاً بر روی میل لنگ بنشیند، سپس کربی شاتون را با توجه به شماره انطباق آن پس از روغن کاری یاتاقان نصب می کنیم و با گشتاور معین سفت می کنیم.



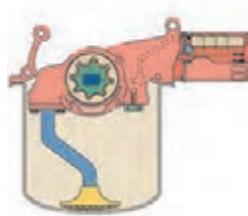
چرخ دنده محرک



شکل ۲-۱۶۲

۴) نصب نوسان گیر میل لنگ:

پس از نصب شاتون ها در صورت وجود نوسان گیر های میل لنگ می باشد مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات اقدام به نصب آنها کرد. شکل ۲-۱۶۸ محل نصب نوسان گیر را نشان می دهد.



شکل ۲-۱۶۳

۵) نصب اوبل پمپ و نصب لوله و صافی اوبلیه اوبل پمپ:

یکی از موارد بسیار مهم دقت در نصب صحیح لوله و صافی مکش روغن از کف کارتر است، در صورت نصب نادرست این قطعه سیستم روغن کاری موتور عملکرد صحیحی نخواهد داشت. (آموزش تکمیلی در فصل سیستم روغن کاری موتور ارائه می شود)(شکل ۲-۱۶۹).

فکر کنید



موارد مهم در نصب لوله و صافی اوبلیه اوبل پمپ چیست؟

پس از نصب موارد ذکر کلیه شده بالا (مطابق کتاب راهنمای تعمیرات موتور) در مرحله آخر جهت نصب آب بند کننده ها اعم از کاسه نمدهای جلو و عقب میل لنگ و واشر کارتر آنها را تعویض کرده و از آب بند کننده های نو استفاده می کنیم. سپس کارترا، فلاپویل، زنجیر موتور(یا تسمه تایم) و سینی جلو اقدام می شود.



نکات مهم در نصب انواع اویل پمپ با محرک (زنجیری و یا جلوی میل لنگ) بحث و تبادل نظر کنید.
نکات مهم در نصب انواع کاسه نمد جلو و عقب میل لنگ را بحث و تبادل نظر کنید.



مشاهده فیلم بستن اجزای موتور

روش محاسبه تأثیرات تراش سیلندر در نسبت تراکم موتور و روش‌های تصحیح آن
با توجه به مطالب ذکر شده در کتاب سرویس و تعمیر و نگهداری خودروهای سواری در تراش سیلندر نسبت تراکم موتور با توجه به فرمول ذکر شده زیر افزایش می‌یابد.

$$R_{C_1} \text{ نسبت تراکم قبل از تراش سیلندر } V_{S_1} = V_C (R_{C_1} - 1)$$

$$R_{C_r} \text{ نسبت تراکم بعد از تراش سیلندر } V_{S_r} = V_C (R_{C_r} - 1)$$

که از تقسیم حجم‌های سیلندر قبل و بعد از تراش و ساده کردن فرمول داریم:

$$\frac{V_{S_1}}{V_{S_r}} = \frac{V_C (R_{C_1} - 1)}{V_C (R_{C_r} - 1)} \longrightarrow \frac{\frac{1}{4} D_1^2 \pi \cdot s}{\frac{1}{4} D_r^2 \pi \cdot s} = \frac{V_C (R_{C_1} - 1)}{V_C (R_{C_r} - 1)}$$

برای مثال هر گاه سیلندرهای موتوری به قطر ۸۵ میلی‌متر، جهت تعمیر به اندازه 80° میلی‌متر تراش خورده است و نسبت تراکم قبل از تعمیر ۱۱:۱ بوده است. نسبت تراکم بعد از تعمیر را حساب کنید.

$$D_1 = 85 \text{ mm} \quad \frac{D_1^2}{D_r^2} = \frac{R_{C_1} - 1}{R_{C_r} - 1} \longrightarrow \frac{(85^2)}{(85/80^2)} = \frac{11 - 1}{R_{C_r} - 1}$$

$$\frac{7225}{7361/64} = \frac{10}{R_{C_r} - 1} \longrightarrow R_{C_r} - 1 = \frac{7361/64}{7225} = 10/18 \quad R_{C_r} = 10/18 + 1 = 11/18 : 1$$

مالحظه می‌شود که با این مقدار تراش سیلندر $18/18^{\circ}$ به نسبت تراکم سیلندر افزوده می‌شود که جهت استهلاک این مقدار نسبت تراکم می‌توان ضخامت واشر سرسیلندر را افزایش داد. چنانچه کورس پیستون 9° میلی‌متر باشد، مقدار افزایش ضخامت واشر سرسیلندر جهت کاهش این مقدار افزایش نسبت تراکم را می‌توان به دست آورد.

$$h' = \frac{s}{R_{C_1} - 1} - \frac{s}{R_{C_2} - 1} \longrightarrow h' = \frac{90}{10 - 1} - \frac{90}{10/18 - 1}$$

افزایش ضخامت واشر سرسیلندر به ازای $8/8^{\circ}$ میلی‌متر تراش سیلندر $mm = 0.2$

فعالیت
کارگاهی



نصب و کنترل متعلقات و اجزای نیم موتور

- ۱) پس از کنترل قطر محورهای ثابت میل لنگ با میکرومتر و سایز یاتاقان‌ها میل لنگ را نصب کنید.
- ۲) شاتون‌ها را به پیستون‌های موتور با توجه به علامت سرپیستون و سوراخ روغن پاش متصل کنید.
- ۳) رینگ‌های پیستون را بر روی پیستون نصب و شیار آنها را بر طبق دیاگرام تنظیم کنید.
- ۴) پیستون‌ها را به همراه شاتون‌های مربوطه توسط رینگ جمع کن بر روی بلوک سیلندر نصب کنید.
- ۵) پس از نصب شاتون‌ها بر روی لنگ میل لنگ لقی جانبی آن را اندازه‌گیری کنید.
- ۶) اویل پمپ و متعلقات آن را روی موتور نصب کنید.
- ۷) کاسه نمدهای جلو و عقب میل لنگ و فلاکسیل را نصب کنید.
- ۸) کارتر را با واشر جدید نصب کنید.
- ۹) زنجیر موتور همراه با زنجیر موتور و سینی جلو را نصب کنید.

ارزشیابی شایستگی تعمیر نیم موتور

شرح کار: انجام آزمایشات و عیب‌یابی مقدماتی نیم موتور روی خودرو- تکمیل چک لیست تعمیرات مقدماتی- گشتاور سنجی اتصالات مرتبط با رفع عیوب مقدماتی روی خودرو- انجام آزمایشات و عیب‌یابی اجزاء نیم موتور روی خودرو- تکمیل چک لیست تعمیرات - انجام تعمیرات مربوط به اجزاء نیم موتور روی خودرو - پیاده‌سازی متعلقات نیم موتور از روی استند تعمیرات- شستشوی متعلقات نیم موتور- کنترل عیب‌یابی قطعات نیم موتور - تکمیل چک لیست - تعمیرات نیم موتور- کنترل ابعادی متعلقات نیم موتور (سیلندر و بلوکه، میل لنگ، رینگ، پیستون، یاتاقان‌ها)- شست‌وشوی قطعات نیم موتور- نصب متعلقات نیم موتور (میل لنگ، پیستون، رینگ، شاتون، یاتاقان‌ها و غیره) روی استند تعمیرات- کنترل نهایی نیم موتور - کنترل ابعادی متعلقات نیم موتور- نصب مجموعه و تایم‌گیری

استاندارد عملکرد: با استفاده از تجهیزات لازم و دستورالعمل‌های تعمیرات موتور، ضمن بررسی و آزمایش‌های سیلندر، تعمیرات انواع سیلندر موتورهای موجود در کشور را انجام دهد.

شاخص‌ها: کنترل روند آزمایشات و عیب‌یابی مقدماتی نیم موتور روی خودرو - مشاهده چک لیست تعمیرات تکمیل شده - کنترل روند گشتاورسنجی اتصالات مرتبط با رفع عیوب مقدماتی روی خودرو - کنترل روند انجام آزمایشات و عیب‌یابی اجزای نیم موتور روی خودرو - مشاهده چک لیست تعمیرات تکمیل شده - مشاهده روند تعمیرات اجزای نیم موتور روی خودرو مطابق دستور العمل کتاب راهنمای - مشاهده روند پیاده سازی موتور از روی خودرو مطابق دستور العمل کتاب راهنمای - مشاهده روند کنترل و عیب‌یابی قطعات نیم موتور مطابق دستور العمل کتاب راهنمای - مشاهده چک لیست تعمیرات تکمیل شده - مشاهده روند کنترل ابعادی قطعات نیم موتور مطابق دستور العمل کتاب راهنمای - کنترل روش نصب متعلقات نیم موتور مطابق دستور العمل کتاب راهنمای - مشاهده روند کنترل نهایی نیم موتور مطابق دستور العمل کتاب راهنمای - مشاهده روند نصب اجزای نیم موتور مطابق دستور العمل کتاب راهنمای

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: کارگاه- زمان ۱۳۰ دقیقه
ابزار و تجهیزات: موتور خودرو- جعبه ابزار مکانیکی- کتاب راهنمای تعمیرات- ابزار اندازه‌گیری دقیق- روغندان- چسب آبندی- کلیه اجزای نیم موتور خودرو- استند نگهدارنده موتور

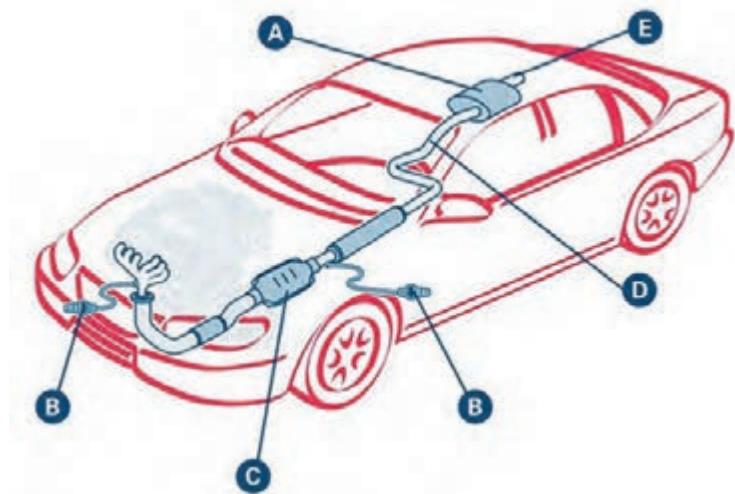
معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی و رفع عیوب مقدماتی نیم موتور (بدون بازنمودن اجزاء)	۲	
۲	بررسی و تعمیر اجزای نیم موتور (بدون باز کردن موتور از روی خودرو)	۱	
۳	بررسی متعلقات نیم موتور	۱	
۴	تعمیر و جمع آوری نیم موتور (متوتر)	۲	
	شاخص‌گی های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست محیطی و با در نظر گرفتن خطرات در فرایند انجام کار، اقدام به عیب‌یابی و رفع عیوب سرسیلندر نمائید.	۲	
	میانگین نمرات	*	

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

پودمان ۳

تعمیر سیستم اگزوز خودرو



مسیر خروج گازهای حاصل از احتراق از سیستم اگزوز می‌باشد. انجام تعمیرات و سرویس‌های لازم در این بخش علاوه بر کاهش میزان آلایندگی گازهای خروجی به کاهش میزان مصرف خودرو نیز منجر خواهد شد.



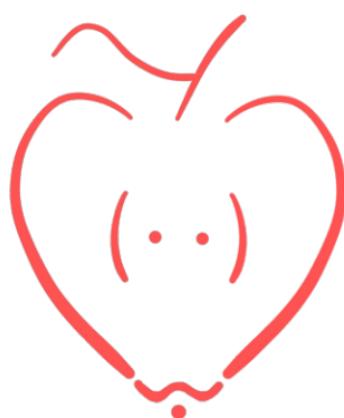
مقدمه

وظایف و اهمیت سیستم اگزوز خودرو

همان‌گونه که در کتاب سرویس و نگهداری اشاره شد، در موتورهای احتراق داخلی، همواره پس از مرحله احتراق نیاز به تخلیه گازهای حاصله را دارد.هدایت گازهای حاصل از احتراق به هوای محیط بر عهده سیستم اگزوز می‌باشد. بدین منظور است که تولید و عرضه یک اگزوز ایده‌آل، ضمن کاهش آلودگی‌های صوتی و انتقال حرارت ناشی از احتراق در موتور، سازگاری با محیط زیست و کاهش آلودگی‌های تنفسی، با ایجاد فشار برگشت مناسب بر شرایط عملکردی موتور و مصرف بهینه سوخت نیز اثر گذارده و ضمن فراهم آوردن شرایط احتراق کامل در موتور خودرو، کاهش مصرف سوخت را نیز به همراه دارد.

استاندارد عملکرد

هنرجویان پس از آموزش این کار توانایی روش‌های عیب‌یابی و تعمیرات سیستم اگزوز انواع خودروهای موجود را پیدا کنند.



پیش آزمون:

۱- با توجه به اشکال زیر به سؤالات پاسخ دهید؟ (و نقاط خالی را پر کنید)

<p>۱- موتور در چه مرحله‌ای از چهار زمان کار موتور قرار دارد؟ ... تفخیل</p> <p>۲- وضعیت سوپاپ‌ها چیست؟ ... دودهاز - هوابز</p> <p>۳- جهت حرکت پیستون کدام سمت است؟ ... ↑</p>	<p>۱- موتور در چه مرحله‌ای از چهار زمان کار موتور قرار دارد؟ ... اندخوار</p> <p>۲- وضعیت سوپاپ‌ها چیست؟ ... فروخت</p> <p>۳- جهت حرکت پیستون کدام سمت است؟ ... ↓</p>

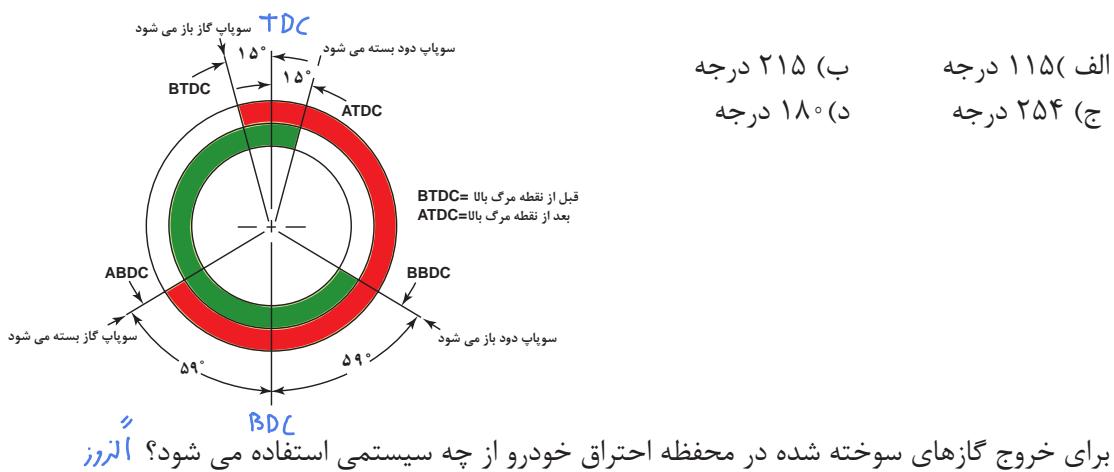
۲- کدام یک از دستگاه‌های زیر میزان آلیندگی گازهای خروجی اگزوز را اندازه‌گیری می‌کند

ب دیاگ	الف ✓
د کپرس سنج	ج مدلتی مترا

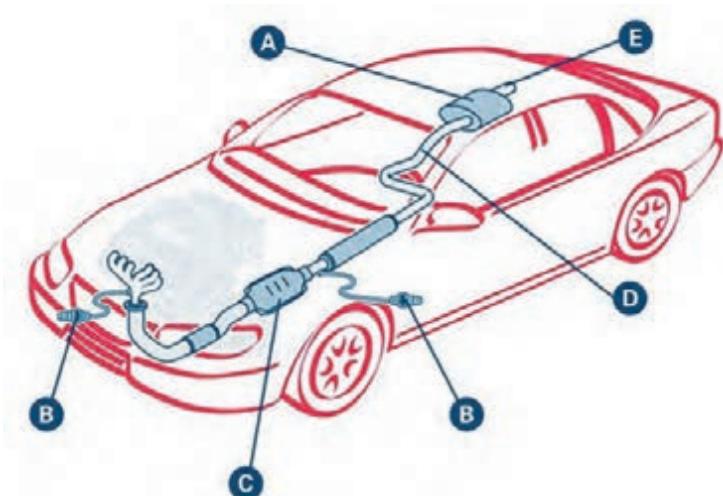
۳- دستگاه آنالیز گازهای خروجی اگزووز، میزان کدام آلاینده‌ها را نشان می‌دهد؟

- الف) مونواکسید کربن (CO) ب) هیدروکربن‌ها (HC) ج) اکسید نیتروژن (NOX) د) همه موارد ✓

۴- در دیاگرام باز و بسته بودن سوپاپ‌ها میزان باز بودن سوپاپ دود چند درجه است؟



برای خروج گازهای سوخته شده در محفظه احتراق خودرو از چه سیستمی استفاده می‌شود؟ **آلرزو**



نمای کلی سیستم اگزووز

سیستم اگزوز چیست؟ و چگونه کار می‌کند؟

امروزه با سختگیرانه شدن استانداردهای آلیندگی وسائل نقلیه و تلاش جهت افزایش راندمان خروجی موتورهای احتراق داخلی، سیستم اگزوز مانند سایر سیستم‌های خودرو دچار تغییرات اساسی شده است که علاوه بر هدایت گازهای حاصل از احتراق به محیط وظایف دیگری بر عهده دارد که عبارت‌اند از:

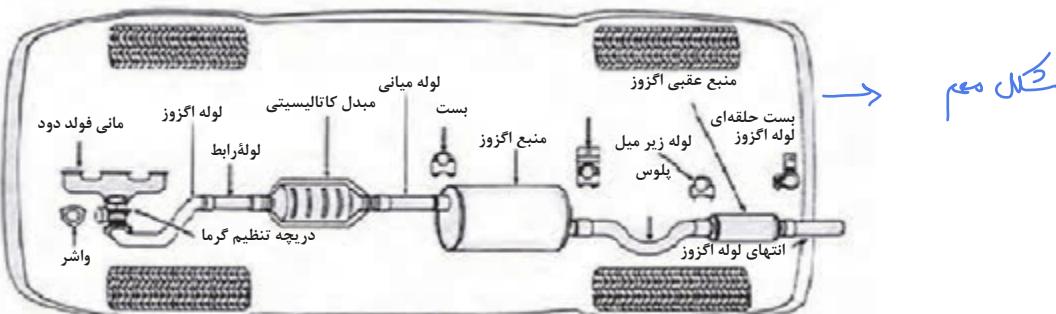
- ۱- جلوگیری از اتلاف انرژی حرارتی موتور
- ۲- جلوگیری از لرزش موتور
- ۳- کاهش دمای گازهای خروجی
- ۴- کاهش صدای گازهای خروجی
- ۵- کاهش آلیندگی گازهای خروجی
- ۶- **هدایت گازهای حاصل از احتراق**

وظایف سیستم اگزوز



به نظر شما می‌توان از انرژی گازهای حاصل از احتراق استفاده بهینه کرد؟

وظیفه و ساختمان سیستم اگزوز
 اجزای سیستم اگزوز عبارت‌اند از مانیفولد دود، لوله اگزوز، مبدل کاتالیستی، منبع اگزوز (در بعضی خودروها) و قسمت انتهایی لوله اگزوز که در شکل ۳-۱ اجزاء سیستم اگزوز مشاهده می‌شود.



شکل ۳-۱

اجزاء سیستم اگزوز

۱- مانیفولد خروجی دود(چدنی اگزوز) (Manifold)

(مانیفولد خروجی مجرایی است که گازهای خروجی را از محفظه احتراق به لوله اگزوز منتقل می‌کند. بیشتر مانیفولدها از جنس چدن (Cast Iron) و یا از جنس فولاد ضد زنگ هستند. مانیفولد خروجی به ازای هر خروجی در سر سیلندر موتور، یک مجرای خروجی را دارد که در نهایت همه وارد یک کانال می‌شوند).

تصاویرشکل ۳-۲ انواع مانیفولد خروجی موتور را نشان می‌دهد.



مانیفولد خروجی فولادی



مانیفولد خروجی چدنی

شکل ۳-۲ انواع مانیفولد خروجی موتور

سطح تماس این قطعه با سرسیلندر را به گونه‌ای توسط ماشین کاری تخت (Flatness) می‌کنند تا کاملاً منطبق بر سطح مجراهای خروجی سر سیلندر شود. البته برای جلوگیری از هرگونه نشتی از یک واشر مخصوص نیز استفاده می‌شود. این واشرها اغلب از جنس مس و یا نوعی مواد نسوز هستند. تصاویر شکل ۳-۳ محل نصب مانیفولد و واشر آب بندی را روی سر سیلندر نشان می‌دهد.



مانیفولد خروجی (دود)



واشرهای آب بندی مانیفولد



محل نصب مانیفولد خروجی روی سر سیلندر

شکل ۳-۳ محل نصب و واشر آب بندی مانیفولد خروجی



شکل ۴-۳ موتور V شکل

شایان ذکر است که در موتور خطی مانیفولد در کناره موتور قرار می‌گیرد و در موتور V شکل به هر یک از سرسیلندرها یک مانیفولد دود نصب می‌شود. تصویر ۴-۴ موتور V شکل را نشان می‌دهد.

لایم دسته از موتور ما ذر عدد سرسیلندر و ده عدد

مانیفولد دارند؟

نکته



در خودروهای امروزی معمولاً مانیفولد دود و مبدل کاتالیستی به صورت یک پارچه ساخته می‌شوند.
تصاویر شکل ۳-۵ مبدل کاتالیست یک پارچه را نشان می‌دهد.



مجموعه مانیفولد خروجی و کاتالیست روی موتور خودرو
شکل ۳-۵ مبدل کاتالیست یکپارچه

پژوهش کنید



در مورد دلایل تغییر جنس مانیفولدهای خروجی از چدن به فولاد پژوهش کنید.

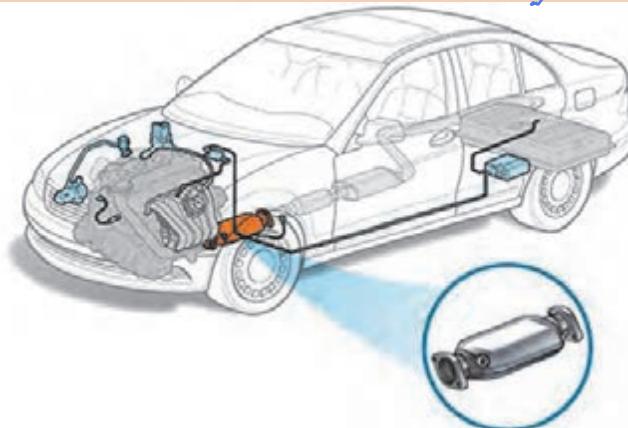
۲- مبدل کاتالیستی

فکر کنید



اگر کاتالیست را از خودرو حذف کنید چه اتفاقی می‌افتد؟

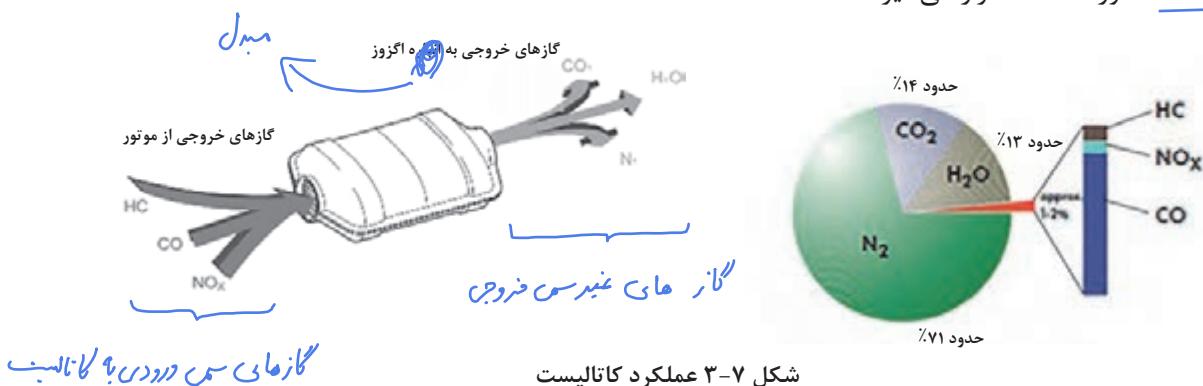
گازهای سمی خود را از محیط زیست منع کنند



شکل ۳-۶ مبدل کاتالیستی

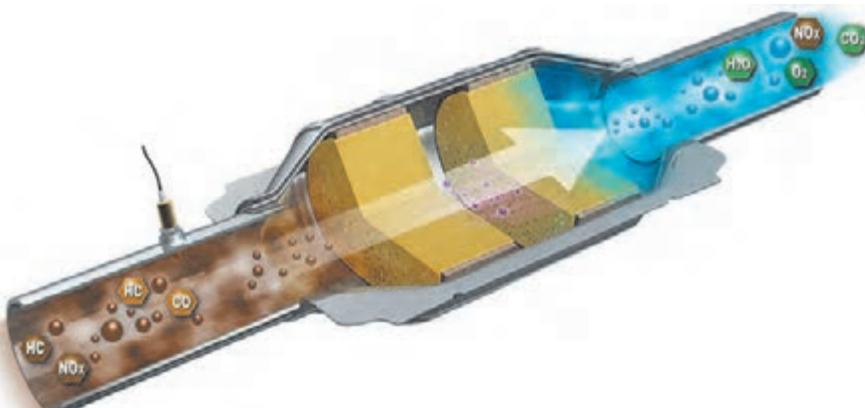
مبدل‌های کاتالیستی با هدف کاهش آلودگی هوای در مسیر گازهای خروجی موتورهای بنزینی نصب شده‌اند
که باعث ایجاد یک سری واکنش‌های شیمیایی بین گازهای آلاینده حاصل از احتراق خودرو می‌شوند.

(این مبدل‌ها انواع مختلفی دارند که واکنش‌های شیمیایی هر کدام از آنها بسته به نوع موتور و سوخت مصرفی متفاوت است. شکل ۳-۷ عملکرد کاتالیست در سیستم اگزوز را نشان می‌دهد. که برای کاهش همزمان سه نوع گاز سمی و آلاینده هوا شامل: مونوکسید کربن (CO)، هیدروکربن‌های حاصل از احتراق ناقص (HC)، و اکسید نیتروژن (NO_x)، و تبدیل آنها به گازهای غیرسمی بخار آب (H_2O)، نیتروژن (N_2) و دی‌اکسید کربن (CO_2)، مورد استفاده قرار می‌گیرند.



انواع مبدل کاتالیستی (Catalytic Converter Types)

۱- مبدل کاتالیستی دو راهه - اکسید کننده (Two Way Catalytic): این نوع از کاتالیستی به طور عمده در موتورهای دیزل برای کاهش آلاینده‌های مونوکسید کربن و هیدروکربن‌های نسوخته به کار می‌رود. و به علت عدم توانایی این گونه از کاتالیست‌ها در کاهش آلاینده‌های اکسید نیتروژن امروزه در خودروهای بنزینی مورد استفاده قرار نمی‌گیرند.



شکل ۳-۸ کاتالیست دوراهه سیستم اگزوز

۲- مبدل کاتالیستی سه راهه - اکسید احیاء کننده (Three Way Catalytic): این نوع کاتالیست‌ها در خودروهای سواری کاربرد دارند و برای کاهش آلاینده‌های مونوکسید کربن و هیدروکربن‌های نسوخته و اکسیدهای نیتروژن به کار می‌رود و نکته بسیار مهم این است، زمانی این کاتالیست‌ها بالاترین راندمان را دارند که نسبت وزنی هوا به سوخت در حدود ۱۴/۶ تا ۱۴/۸ باشد (شکل ۹).



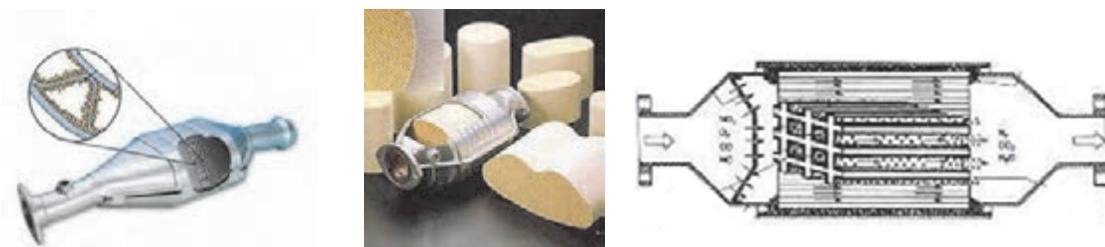
شکل ۳-۹ مبدل کاتالیست سه راهه

آیا در قطارها، هواپیماها، ژنراتورها و کامیون‌ها نیز از مبدل کاتالیستی استفاده می‌شود؟



ساختار کاتالیست:

شکل ۳-۱۰ انواع ساختار کاتالیست را نشان می‌دهد.



فلزی

سرامیکی

گلولهای

از دیواره‌های نازک سرامیکی لانه مونولیت‌های نوع فلزی است که از آلیاژهای زنبوری تشكیل شده و مونولیت‌های فلزات (آهن، کرم و آلومینیم) با مقاومت موتورها با حجم زیاد و سرعت و دمای پایین مثل سرامیکی هستند. کامیون‌ها استفاده می‌شوند و نسبت به سرامیکی کاربرد کمتری دارند.

شکل ۳-۱۰ انواع ساختار کاتالیست

مزایا و معایب کاتالیست سرامیکی و فلزی را نسبت به یکدیگر پژوهش کنید؟

پژوهش کنید



مبدل‌های کاتالیستی از سه بخش مهم تشکیل می‌شوند که عبارت‌اند از:

۱- بدنه کاتالیست: از این لایه به عنوان نگهدارنده ماده کاتالیست استفاده می‌شود و از فولاد ضد زنگ، اکسید آلومینیوم، دی اکسید تیتانیوم، عایق حرارتی و... ساخته می‌شود.

هر صفت اصل
مبدل مای کاتالیست

۲- هسته مرکزی کاتالیست: که از جنس سرامیکی یا فلزی با ساختار لانه زنبوری تهیه می‌گردد.

۳- ماده فعال کاتالیست: اصلی‌ترین جزء آن محسوب می‌شود که داخل آن از فلزات گران‌بهایی مانند پلاتین، پالادیوم، رودیم و... پر شده است. در شکل ۳-۱۱ بخش‌های مبدل کاتالیستی را نشان می‌دهد.



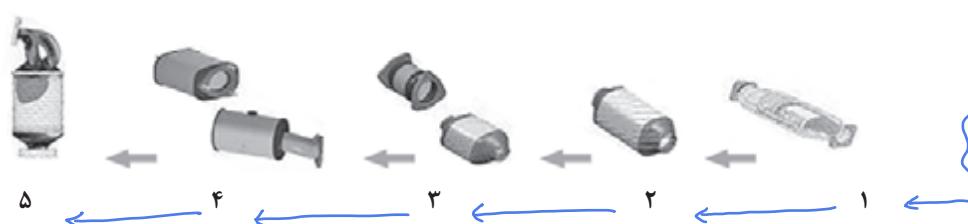
شکل ۳-۱۱ بخش های تشکیل دهنده یک مبدل کاتالیست

تفاوت کاتالیست های یورو ۲ و یورو ۴ در سیستم اگرزو خودرو در چیست؟

(طول عمر مفید مبدل های کاتالیستی متناسب با کیفیت تولید بین ۸۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ کیلومتر است که بعد از پیمایش این کیلومتر باید تعویض شوند.)

چگونه می توان زمان تعویض کاتالیست را تعیین کرد؟(به روش تقریبی و عملی)

- تکامل تکنیکی مبدل های کاتالیستی از ابتدا تا اکنون:
- در شکل ۳-۱۲ سیر تکامل مبدل کاتالیستی نشان داده شده است.
- ۱- مبدل های کاتالیستی با عایق حرارتی خارجی
 - ۲- مبدل های کاتالیستی با عایق حرارتی داخلی مخروطی
 - ۳- مبدل های کاتالیستی با عایق حرارتی داخلی همراه با مبدل کاتالیستی گرم کننده که نزدیک تر به موتور نصب می شوند.
 - ۴- مبدل های کاتالیستی که بسیار نزدیک به موتور بوده، اما با فلانچ به مانیفولد وصل می شوند.
 - ۵- مبدل های کاتالیستی جوش شده به مانیفولد



شکل ۳-۱۲ سیر تکاملی مبدل های کاتالیستی

پژوهش کنید



نتکه



فکر کنید

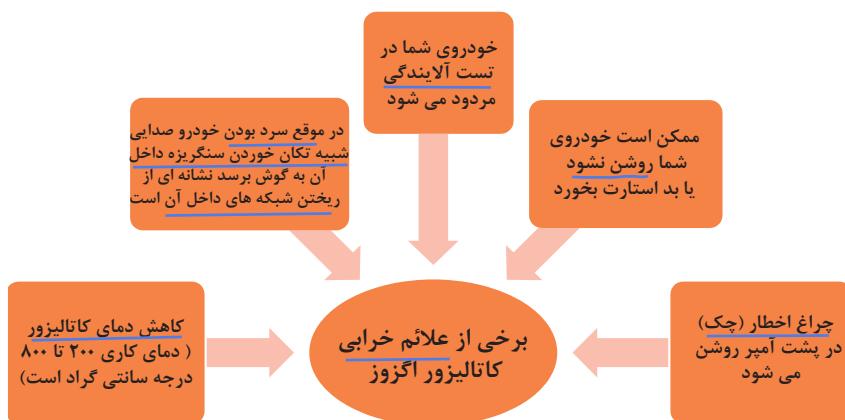


انواع کاتالیست ها
از نظر تکنیکی و
سیر تکامل آنها

پژوهش کنید



عوامل خرابی و از بین رفتن کارایی مبدل کاتالیست را پژوهش کنید.



شکل ۳-۱۳ عوامل خرابی مبدل کاتالیست

بحث کلاسی



برخی دیگر از علائم خرابی کاتالیزور اگزوز را نام ببرید.

پژوهش کنید



با مراجعه به چند تعمیرگاه اگزوزسازی از نقطه نظرات و تجربیات اگزوزسازان در فرایند تعمیر، تعویض و یا حذف کاتالیست در سیستم اگزوز پژوهش کنید.

برای تشخیص دمای کاتالیزور نیازمند دستگاهی به نام حرارت‌سنج اینفراراد (Infrared) است. شکل ۳-۱۴ نحوه اندازه‌گیری دمای کاتالیزور به وسیله این دستگاه را نشان می‌دهد.



دمای خوانده شده کاتالیزور
پس از گرم شدن موتور



دمای خوانده شده کاتالیزور
در ابتدای روشن شدن خودرو



برای کنترل دمای کاتالیزور با استفاده از حرارت‌سنج آن، خودرو باید روی جک بالابر، روشن و به دمای نرمال رسیده باشد.

شکل ۳-۱۴ نحوه اندازه‌گیری دمای کاتالیزور با دستگاه

۳- نگهدارنده‌های اگزوز (Exhaust Brackets)

(اجزای مختلف سیستم اگزوز در طول خودرو توسط نگهدارنده‌هایی به اتاق متصل می‌شوند. جنس این نگهدارنده‌ها اغلب از لاستیک یا لاستیک منجیت دار است که مانع از انتقال لرزش سیستم اگزوز به شاسی و بدن خودرو می‌شود که در شکل ۳-۱۵ لاستیک نگهدارنده و محل نصب روی خودرو مشاهده می‌شود.



محل قرار گیری لاستیک نگهدارنده اگزوز روی خودرو

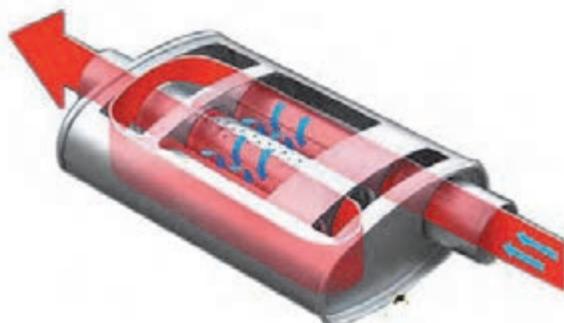


لاستیک نگهدارنده اگزوز

شکل ۳-۱۵ لاستیک نگهدارنده و محل نصب آن روی خودرو

۴- انباره اگزوز یا صدا خفه کن (Muffler)

(با توجه به اینکه فرایند احتراق متواالی در موتور تولید صدای زیادی می‌نماید از این رو در سیستم اگزوز از قطعه‌ای به نام انباره اگزوز یا صدا خفه کن که جنس ورق آن از فولاد ضد زنگ یا ورق فولاد با روکش آلومینیم است استفاده می‌کنند) وظیفه اصلی این قطعه کاستن سرعت گازهای خروجی و بی‌صدا کردن آنها است. صداخفه کن باید طوری طراحی شود که گازهای خروجی موتور در آن به آرامی انبساط یافته و به اندازه کافی از انرژی حرارتی و سرعت آن کاسته شود. همچنین باید فشار منفی در آن به میزان قابل قبول برسد. فشار منفی بالاتر از حد مجاز از خروج گازهای اگزوز جلوگیری کرده و تخلیه کامل دود را با اشکال روبرو می‌کند که نتیجه آن افت قدرت مفید موتور خواهد بود. گاهی برای بی‌صدا کردن دودها از دو صدا خفه کن (به خصوص در موتورهای پر قدرت) استفاده می‌شود. شکل ۳-۱۶ انباره اگزوز یا صدا خفه کن اگزوز را نشان می‌دهد.) درینام خودروها از در صدا خفه کن (انباره) استفاده می‌شود؟



شکل ۳-۱۶ انباره اگزوز یا صدا خفه کن

نکته



حجم انباره خروجی اگزوز حدود هفت برابر حجم موتور است و انتخاب جنس انباره در آلودگی صوتی مؤثر است.



پژوهش کنید



در سه نوع خودرو موجود تناسب حجم موتور و انباره اگزوز را مقایسه کنید.

بحث کلاسی



با حذف کامل اگزوز تأثیرات آن را روی عملکرد موتور بحث کنید.

پژوهش کنید



درباره انواع جنس انباره اگزوز (Muffler) که باعث کاهش آلودگی صوتی می شود پژوهش کنید.

۵- حسگر اکسیژن (Oxygen sensor)

(در خودروهای انژکتوری از حسگر اکسیژن جهت تعیین مقدار اکسیژن موجود در گازهای خروجی موتور بهره می برند. این حسگر در مسیر خروج گازهای اگزوز، قبل و بعد از مبدل کاتالیستی کانورتور نصب می شوند، و بر مبنای داده های ارسالی، ECU میزان بهینه ترکیب هوا و سوخت را در موتور خودرو مشخص می کند.) توضیحات کامل تر این حسگر در بخش سیستم سوخت رسانی بیان خواهد شد در شکل ۳-۱۷ حسگر اکسیژن و محل نصب آن روی سیستم اگزوز را نشان می دهد.



محل نصب حسگر اکسیژن روی مبدل کاتالیست



حسگر اکسیژن

شکل ۳-۱۷ حسگر اکسیژن و محل نصب آن

۶- لوله اگزوز (Tail Pipe)  لوله اگزوز از جنس فولاد ضد زنگ که وظیفه آن انتقال گازهای خروجی از مانیفولد دود به مبدل کاتالیستی، صدا خفه کن و نهایتاً به فضای آزاد را برمی خارد (در برخی خودروهای امروزی از لوله های اگزوز چند لایه فولادی ضد زنگ استفاده می شود. لوله های دو لایه، یک لایه درون لایه دیگر قرار دارد و در لوله های سه لایه، یک لایه پلاستیکی بین دو لایه فلزی قرار دارد، هر دو نوع لوله می توانند شدت صدای گاز خروجی را به نحوه مطلوبی کاهش دهند و قطر خروجی لوله اگزوز با توجه به حجم موتور از ۳۰ تا ۵۰ میلی متر تغییر می کند.)


قطر ضریب لوله اگزوز به عنوان بستگی دارد



فرم انتهای لوله اگزوز چه اهمیتی در ایمنی خودرو و اشخاص دارد.

شکل ۳-۱۸ ساختمان انواع لوله اگزوز را نشان می‌دهد.



لوله اگزوز دو لایه

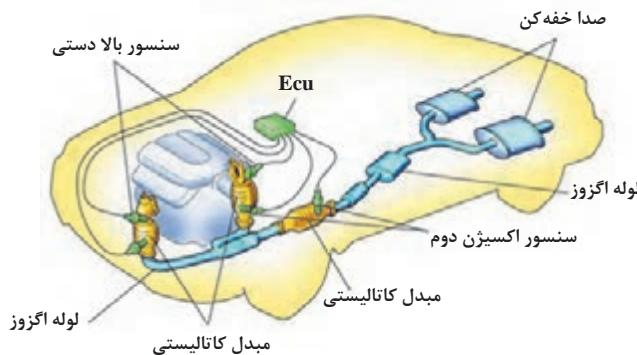
لوله اگزوز سه لایه

شکل ۳-۱۸ ساختمان انواع لوله اگزوز

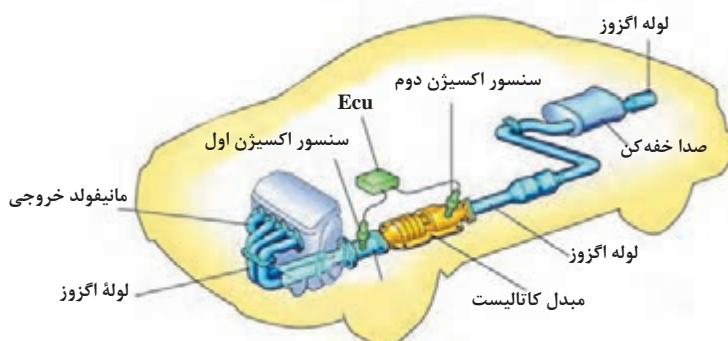


سایر وظایف لوله‌های اگزوز دو یا سه لایه در خودروها چیست؟

شکل‌های ۳-۱۹ و ۳-۲۰ شکل‌های سیستم اگزوز برای انواع موتورهای خودروها را نشان می‌دهد.



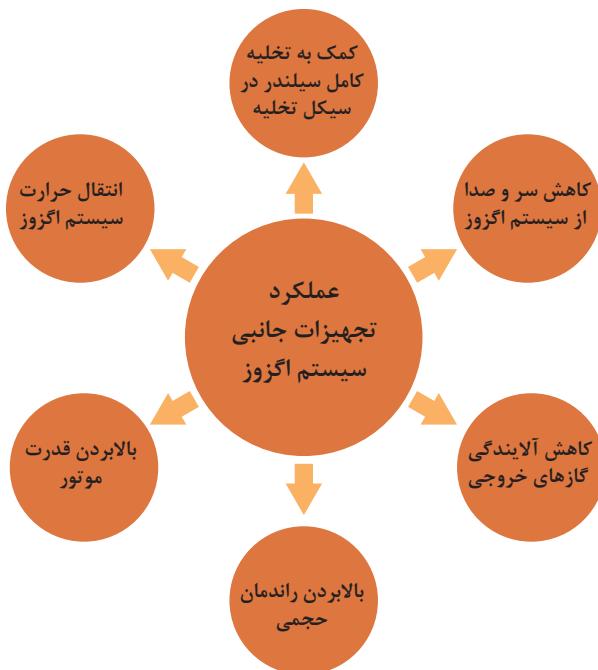
شکل ۳-۱۹ سیستم اگزوز برای خودرو با موتور ۷ شکل



شکل ۳-۲۰ سیستم اگزوز برای موتور دیفری (خطی)



چرا مبدل کاتالیست در انتهای سیستم اگزوز قرار نگرفته است؟



شکل ۳-۲۱ عملکرد تجهیزات جانبی سیستم اگزوز

۷- تجهیزات جانبی یا کمکی سیستم اگزوز

(حصیری اگزوز، مایع Adblue، سیستم E.O.B.D، پمپ دمنده، توربوشارژ، سپرهای حرارتی، مسدودکننده‌ها، سیستم چراغ اخطر میزان آلایندگی خروجی اگزوز)

برخی از تجهیزات جانبی که در سیستم اگزوز به کار برده شده‌اند عبارت‌اند از:

الف) حصیری اگزوز: قابلیتی است در لوله اگزوز خودروهای امروزی که می‌تواند تطبیق آسان‌تر لوله اگزوز با مانیفولد دود و عدم انتقال ارتعاشات موتور به سیستم اگزوز را ایجاد نماید. شکل ۳-۲۲ حصیری اگزوز و کاربرد حصیری در سیستم اگزوز را نشان می‌دهد.



محل نصب حصیری اگزوز روی خودرو



حصیری اگزوز خودرو



شکل ۳-۲۲ حصیری اگزوز و کاربرد آن روی خودرو

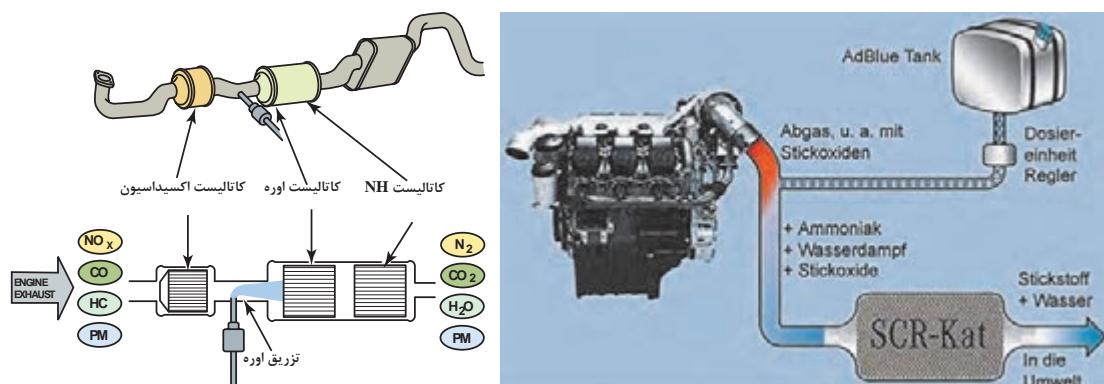
جیت ۳ Adblue, SCR

ب) مایع **Adblue** در خودروهای دیزلی و شارژ آن: هم زمان با پیشرفت‌های به وجود آمده و گسترش استفاده از موتورهای دیزلی، دوستداران محیط زیست به فکر یافتن روشی برای کاهش آلایندگی این موتورها افتادند تا هرچه بیشتر از آنها در صنعت حمل و نقل استفاده کنند. یکی از کارآمدترین فناوری‌ها تکنولوژی **SCR** بود که در سال ۲۰۰۶ میلادی معرفی شد. این تکنولوژی گام بلند طراحان موتورهای دیزل برای دستیابی به استانداردهای یورو ۴ و یورو ۵ بود که بدون آن دستیابی به این استانداردها غیر ممکن به نظر می‌رسید.

پژوهش کنید



با کمک شکل ۳-۲۳ و جستجو در اینترنت در مورد نحوه عملکرد مایع Adblue و سیستم مربوطه در خودروها با موتور دیزل پژوهش کنید.



شکل ۳-۲۳ عملکرد مایع Adblue در خودروهای دیزلی

جیت ۴ EGR

پ) سیستم گردش مجدد گازهای خودرو (**EGR**): از این سیستم برای کاهش آلایندگاهای خروجی مخصوصاً آلاینده اکسیدهای نیتروژن استفاده می‌شود. نحوه عملکرد این سیستم به این صورت می‌باشد که بخشی از گازهای خروجی از سمت اگزوز به سمت مانیفولد هوا و در نهایت وارد اتاق احتراق شده و در نتیجه باعث کاهش دما و فشار محفظه احتراق می‌شود. در شکل ۳-۲۴ EGR و محل نصب روی موتور خودرو را نشان می‌دهد.



محل نصب EGR روی موتور خودرو

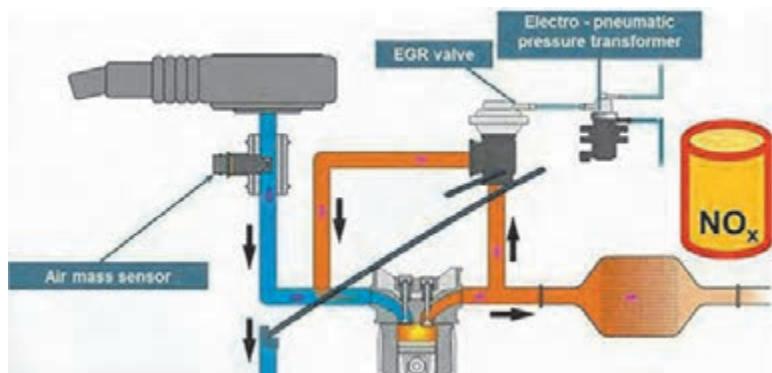


EGR

شکل ۳-۲۴ EGR و محل نصب آن روی خودرو

تصویر هم

در شکل ۳-۲۵ نحوه عملکرد EGR در موتور خودرو را نشان می‌دهد



شکل ۳-۲۵



بحث کلاسی



با توجه به نمودار رو به رو در سرعت ۱۲۰۰ دور
بردقیقه راندمان EGR چند درصد است؟

وظایف پمپ هوای تازه هیست؟

ت) پمپ هوای پمپ هوای وظیفه تزریق هوای تازه در مانیفولد خروجی (موافقی که موتور سرد است) را به عهده دارد. هنگامی که موتور سرد است به دلیل غنی بودن سوخت و احتراق ناقص در موتور هیدروکربن‌های نسوخته در محصولات احتراق زیاد می‌باشدند. در بد و خروج این گازها از سیلندر، گازها هنوز دمای خود را از دست نداده‌اند لذا در معرض جریان هوای تازه پمپ شده می‌سوزند و به این ترتیب از رسوب دوده در مبدل کاتالیست جلوگیری می‌گردد. این پمپ تحت فرمان ECU موتور کار می‌کند. شکل ۳-۲۶ انواع پمپ دمنده هوا در خودرو را نشانزد (می‌دهد).

برای مطلع شدن از رسوب دوده (هیدروکربن‌های نسوخته در زمان رُسونگ کار موتور اسرد بودن) چیزی کار نماید.



پمپ هوای برقی



پمپ هوای مکانیکی

شکل ۳-۲۶ انواع پمپ دمنده هوا

جلوگیر از ذوب شدن آسفالت در زمان درجا کارگردان خودرو و ظرفیه کدام بغضن از سیستم انفجار است؟

(ث) سپر حرارتی (heat shield): سپرهای حرارتی امروزه در وسایل نقلیه و اجزاء موتور خودروها، جهت مدیریت کاهش انتقال حرارت و صدا استفاده می‌شوند سپرهای حرارتی از آلیاژهای آلومینیم، ترکیبات پلاستیک و فایبرگلاس‌ها ساخته می‌شوند. سپرهای حرارتی از رسیدن گرمای حدود ۸۰ درجه سانتی‌گراد مبدل کاتالیست که متصل به موتور و سیستم اگزووز است به شلنگ‌ها، لوله‌ها و بخش‌های دیگر زیر خودرو و حتی از ذوب شدن آسفالت خیابان در موقع پارک خودرو جلوگیری می‌کنند. استفاده از سپرهای حرارتی بهترین و اطمینان‌بخشن ترین وسیله جهت حفاظت در برابر گرما و صدا می‌باشد. به کارگیری روش‌های مدرن در طراحی موتور و شکل دهی آیرودینامیکی خودرو باعث کاهش صدا و گرما می‌شود و این سبب یک رانندگی راحت و حفظ محیط زیست می‌گردد.

نکته



(سپرهای حرارتی لایه‌هایی هستند که از ماده‌ای با مقاومت گرمایی مخصوص (حدود ۱۱۰ درجه سانتی‌گراد) و یک هسته آلومینیم به منظور شکل دهی مناسب برای کاربرد در محل‌های مورد نیاز در خودروها استفاده می‌شوند و در خودروهای امروزی از فیبر کربن برای سپر حرارتی استفاده می‌کنند.)

شکل ۳-۲۷ کاربرد سپر حرارتی در سیستم اگزووز خودرو را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۲۷ محل نصب سپر حرارتی در سیستم اگزووز

(ج) توربو شارژر (turbocharger): کوچک‌سازی موتور یکی از راه حل‌های کلیدی است که توسط خودروسازان برای کاهش مصرف سوخت استفاده می‌شود؛ اما طبیعی است که با کاهش حجم موتور توان و گشتاور هم کاهش می‌یابد و بنابراین خودروسازان برای افزایش کارآمدی در کنار بهبود تکنولوژی ساخت موتور، از توربو شارژر استفاده می‌کنند. شکل ۳-۲۸ توربو شارژر و محل نصب آن روی خودرو را نشان می‌دهد.)

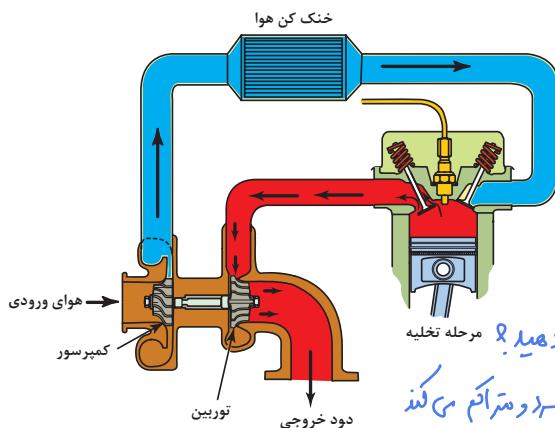


توربو شارژر



محل نصب توربو شارژر روی موتور

شکل ۳-۲۸ توربو شارژر و محل نصب آن روی خودرو



شکل ۳-۲۹ عملکرد توربوشارژر در موتور

این کار مزیت‌های زیادی دارد از جمله اینکه می‌توان بدون تغییر حجم موتور توان و گشتاور خروجی را به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش داد. در شکل ۳-۲۹ نحوه عملکرد توربوشارژر در موتور خودرو نشان داده شده است.

بانوچ به شکل عملکرد سیستم توربوشارژ را مشرح دهد؟

خلاصه: این سیستم با استفاده از انرژی لازمی که در خروجی صدای و مردم را رد و مترآم می‌کند

سرد کننده گازهای فرم اگزوز را خایره‌ای دارد؟

(ح) مسدود کننده‌ها: مجموعه‌ای است در سیستم اگزوز که در مسیر خروجی دود قرار می‌گیرد و توسط موتور کنترل و راه اندازی می‌شود. این سیستم دارای یک عملکر خلائی است که در حالت سرد بودن موتور مسیر خروج دود اگزوز را می‌بندد و این عمل باعث سریع‌تر گرم شدن کاتالیست می‌گردد تا میزان آلایندگی گازهای خروجی موتور را کاهش دهد) در شکل ۳-۳۰ مکانیزم یک مدل مسدود کننده در روی خودرو نشان می‌دهد.



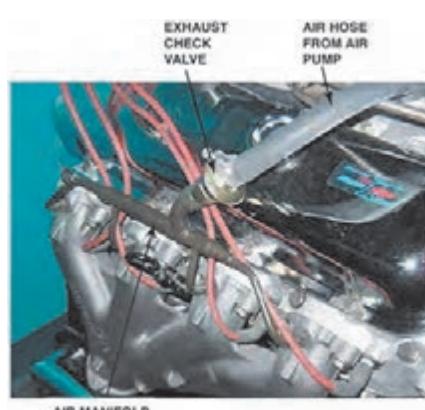
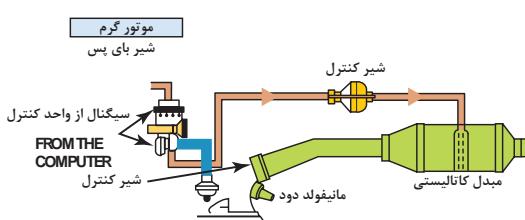
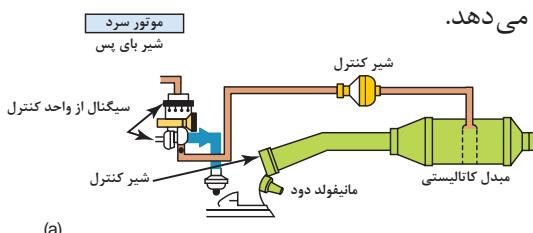
شکل ۳-۳۰ کاربرد مسدود کننده در سیستم اگزوز

استفاده از انواع دیگر مسدود کننده‌ها می‌تواند در سایر اجزاء سیستم اگزوز بعد از کاتالیست نصب شوند.

تذکر



شکل ۳-۳۱ محل نصب و نحوه عملکرد روى موتور را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۳۱ محل نصب و نحوه عملکرد مسدود کننده روی موتور

نکته



چراغ اخطار معرفی سیستم (E.O.B.D) (European On Board Diagnostic System)

این سیستم وظیفه کنترل عملکرد اتومبیل از جهت انتشار گازهای آلاینده را به عهده دارد و در صورت بروز اشکالاتی که موجب افزایش آلاینده‌گی می‌گردد، با روشن کردن چراغ عیب‌یاب سیستم انذکتور اعلام خطر می‌کند.

روش‌های عیب‌یابی و رفع عیب مقدماتی سیستم اگزووز

عیب‌یابی اولیه سیستم اگزووز:

قبل از عیب‌یابی سیستم اگزووز باید از سلامت سیستم‌های سوخت‌رسانی، هوارسانی، جرقه خودرو و مدارات و تجهیزات کنترل کننده آلاینده‌گی‌های موتور خودرو اطمینان حاصل شود که درباره تعمیرات این سیستم‌ها در مباحث آینده آموزش‌های لازم ارائه خواهد شد.

(برای عیب‌یابی سیستم اگزووز بدون باز کردن قطعات سیستم می‌توان از طریق مشاهده اجزای سیستم اگزووز، شنیدن و تحلیل صدای خودرو و استشمام دود اگزووز در اتاق خودرو پی به معیوب بودن سیستم اگزووز برد.)
عیب‌های فوق می‌توانند در اثر پاره شدن نگهدارنده‌های لاستیکی اگزووز، سوختن واشرهای آب‌بندی سیستم اگزووز، شل بودن اتصالات سیستم اگزووز، سوراخ شدن لوله اگزووز و یا پارگی و ریختگی توری انباره‌های اگزووز باشد.)

روش عیب‌یابی و رفع عیب سیستم اگزووز پس از استقرار خودرو روی جک بالابر با استفاده از کتاب راهنمای تعمیرات خودرو صورت می‌پذیرد. شکل‌های ۳-۳۲ و ۳-۳۳ روند عیب‌یابی سیستم اگزووز را نشان می‌دهد.



تصویر سوراخ شدن کاتالیست



تصویر نشتی دود بین مانیفولد و سرسیلندر



تصویر شکستگی مانیفولد



تصویر نشتی بین مانیفولد و لوله اگزووز

شکل ۳-۳۲ روند عیب‌یابی سیستم اگزووز

تعمیر سیستم اگزوز خودرو



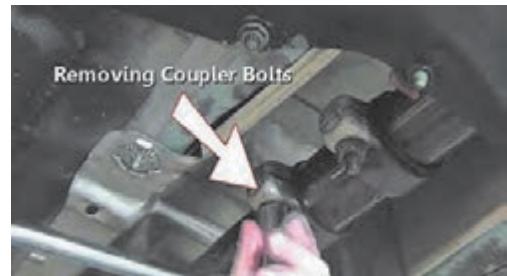
بررسی بستهای نگهدارنده سیستم اگزوز



کنترل اتصالات لوله از صدا خفه کن



کنترل و مشاهده لوله اگزوز از نظر خم شدن و تغییر شکل دادن



بررسی اتصالات پیچ و مهره ای



مشاهده و کنترل سیستم از نظر نشتی دود



کنترل اجزای داخلی کاتالیست به کمک چکش لاستیکی



مشاهده کاتالیست ها از نظر فیزیکی

شکل ۳-۳۳ روند عیب یابی سیستم اگزوز

در صورت مشاهده عیوب اقدامات زیر را انجام دهید:

- ۱- شل بودن اتصالات مربوطه سیستم اگزوز با گشتاور سنجی مناسب رفع عیب.

(در صورت مشاهده نشتی مرتبط با اتصالات پیچ و مهره ای سیستم اگزوز، با توجه به دستورالعمل

تعمیرات، پیچ و مهره ها تعویض گردد.)

تذکر

!



(قبل از گشتاورسننجی پیچ های سیستم اگزووز

از اسپری مخصوص پیچ و مهره استفاده شود)

شکل ۳-۳۴ اتصالات دچار زنگ زدگی و استفاده از اسپری مخصوص

۲- پارگی بستهای نگهدارنده اگزووز، جهت رفع عیب اقدام به تعویض آنها شود.

(موقع جازدن بستهای نگهدارنده لاستیکی اگزووز از روان سازهای روغنی استفاده نشود چون باعث کاهش عمر و ایجاد خوردگی سریع در بستهای سهولت در جازدن بستهای بهتر است از مایع صابون استفاده شود).

تذکر



شکل ۳-۳۵ اتصال انباره اگزووز توسط بستهای نگهدارنده لاستیکی

۳- خرابی بستهای فلزی لوله های اگزووز، جهت رفع نقص اقدام به تعویض بستهای معیوب شود. شکل ۳-۳۶ محل قرارگیری بستهای فلزی را نشان می دهد.



بستن بست فلزی انباره اگزووز

خراب شدن بست فلزی منبع اگزووز

شکل ۳-۳۶ محل قرارگیری بستهای فلزی سیستم اگزووز



- ابزار و تجهیزات: خودرو، کتاب راهنمای تعمیرات موتور، جعبه ابزار مکانیکی، جک بالابر، یدکی بسته‌های سیستم اگزوز
- ۱- با استفاده از دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور خودرو سیستم اگزوز را از نظر نشی کنترل کنید.
 - ۲- با استفاده از دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور خودرو بسته‌های نگه دارنده (بسته‌های فلزی و لاستیکی) اگزوز را تعویض کنید.
 - ۳- با استفاده از دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور خودرو گشتاور مناسب اتصالات پیچ و مهره‌ای سیستم اگزوز را پیدا کنید.
 - ۴- اتصالات پیچ و مهره ای سیستم اگزوز را کنترل کنید.
 - ۵- چک لیست تعمیرات مقدماتی سیستم اگزوز را تکمیل کنید.
 - ۶- با توجه به حجم موتور موجود حجم انباره اگزوز خودرو را محاسبه کنید.
 - ۷- با توجه به حجم موتور موجود قطر لوله اگزوز خودرو را محاسبه کنید.



- استفاده از لباس کار در محیط کارگاهی الزامی است.
- در حین انجام کار به منظور جلوگیری از نفوذ پلیسه قطعات در دست و بریده شدن آن توسط اشیای تیز، از دستکش کار مناسب استفاده کنید.
- به محل قرارگیری آچار بر آچارخور و مهره توجه نمایید زیرا باعث آسیب دیدن دست و پیچ یا مهره می‌شود.
- در موقع کار روی سیستم اگزوز از عینک مناسب استفاده شود.
- موقع کار روی سیستم اگزوز اجازه دهدید مجموعه اگزوز خنک شود تا سوختگی ایجاد نشود.
- هرگز از بکس بادی برای آچارکشی استفاده نشود.
- در صورت کار در محیط بسته با روش بودن موتور خودرو از اگزوز فن کارگاهی استفاده کنید.



- در حین و پس از انجام کار به مسائل زیست محیطی (آلایندگی محیط کار) و آراستگی (5S) محیط کار توجه کنید.

عیب‌یابی سیستم

عیب‌یابی سیستم اگزوز به وسیله دستگاه‌ها و تجهیزات کارگاهی نیاز به کسب مهارت کاربری این دستگاه‌ها و تجهیزات و تجزیه و تحلیل مقادیر و پارامترهای خوانده شده از آنها را دارد تا بتوان سیستم اگزوز را عیب‌یابی و با تعمیر و تعویض قطعات معیوب رفع عیب نماید.



شکل ۳-۳۷

روش عیب‌یابی سیستم اگزوز با کمک دستگاه عیب‌یابی
جدول ۳-۱ روند عیب‌یابی سیستم اگزوز به وسیله دستگاه عیب‌یاب را نشان می‌دهد.

جدول ۳-۱

رفع عیب سیستم	نتایج حاصله از آزمایش	کنترل پارامترهای مربوطه
تعویض مبدل کاتالیستی	اگر مقدار این پارامتر کمتر از حد نرمال باشد یکی از عیوب می‌تواند خرابی مبدل کاتالیست باشد (کثیف بودن کاتالیست)	۱- پارامتری به نام <u>Calculated Load Value</u> وجود دارد که نشان‌دهنده راندمان حجمی موتور می‌باشد (خودرو تحت بار کامل باشد)
تعویض مبدل کاتالیستی	اگر مقدار این پارامتر از حد نرمال بیشتر باشد یکی از عیوب می‌تواند کثیف بودن مبدل کاتالیست باشد	۲- پارامتر <u>MAP</u> که میزان مکش و خلا مانیفولد ورودی (هوای را نشان می‌دهد).
تعویض مبدل کاتالیستی	(<u>زياد بودن تغييرات ولتي</u> نشان دهنده <u>كم شدن بازدهي کاتاليزور</u> می‌باشد (اگر اين مشكل باعث شود ميزان آلابنده‌های خروجي ۱/۵ برابر حد مجاز شود چراً چك روشن می‌شود.)	۳- بررسی تغییرات ایجاد شده در کارکرد حسگر اکسیژن (O_2)



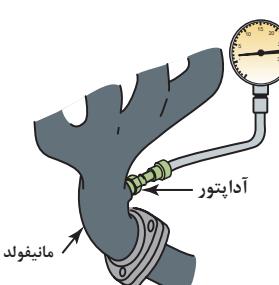
با مراجعه به فصل ۱ بخش خلاً سنجی موتور، در صورت مسدود شدن کاتالیست یا سیستم اگزوز، تغییرات مقدار حسگر Map چه میزان می باشد؟

روش عیب یابی سیستم اگزوز با کمک دستگاه فشارسنج:



شکل ۳-۳۸

جدول ۳-۲ روند عیب یابی سیستم اگزوز به وسیله فشارسنج را نشان می دهد.

رفع عیب سیستم	نتایج حاصله از آزمایش	کنترل پارامترهای مربوطه
۱) اگر مسیر اگزوز بر اثر (تصادف، ضربه، ...) مسدود شده باشد باید آن قسمت آسیب دیده تعویض گردد.	در حالت های زیر فشار مدار را کنترل کنید: ۱) در دور آرام فشار مدار سیستم اگزوز باید کمتر $1/5$ psi یا 10 کیلو پاسکال باشد در غیر این صورت مدار اگزوز مسدود می باشد. ۲) در 250° دور در دقیقه فشار مدار سیستم اگزوز باید کمتر $2/5$ psi یا 17 کیلو پاسکال باشد در غیر این صورت مدار اگزوز مسدود می باشد.	(مؤثرترین راه برای تعیین اینکه آیا سیستم اگزوز گرفتگی دارد یا خیر، بررسی فشار منفی سیستم اگزوز می باشد. در این روش باید حسگر اکسیژن (O_2) را از محل نصب خود باز نموده و به جای آن یک فشارسنج بسته شود و پس از روشن کردن خودرو و رعایت نکات ایمنی مقادیر فشار مدار را کنترل گردد).
۲) اگر جسم خارجی مسیر اگزوز را مسدود کرده باید آن جسم را از مسیر اگزوز خارج کنید.	تذکر: اگر دستگاه فشارسنج فشاری حدود $2/75$ psi را نشان دهد سیستم اگزوز کاملاً مسدود است	
۳) اگر مسدود شدن مربوط به کاتالیست است ممکن است عمر بازده کاری آن به اتمام رسیده باشد و باید آن تعویض گردد.		ابزار مخصوص باز کردن اکسیژن حسگر

سیستم اگزوز مسدود نهاد

۲۲۱

مقادیر فشار سیستم اگزوز در

سیستم اگزوز

دور راهی مختلف چیست؟

چونه به مسدود بودن می

سیستم اگزوز ببریم؟



شکل ۳-۳۹

عیب یابی به کمک دستگاه آنالیز گازهای خروجی اگزووز:
در جدول ۳-۳ روند عیب یابی سیستم اگزووز به وسیله دستگاه آنالیز گازهای خروجی را نشان می‌دهد.

جدول ۳-۳

رفع عیب سیستم	نتایج حاصله از آزمایش	کنترل پارامترهای مربوطه
<p>۱- گشتاور سنجی مناسب اتصالات سیستم اگزووز انجام شود.</p> <p>۲- در صورتی که نشتی از اجرای سیستم اگزووز باشد باید تعمیر در غیر این صورت قطعه معیوب تعویض گردد.</p> <p>۳- تعویض واشرهای آب‌بندی سیستم اگزووز</p> <p>۴- اگر عیب از مبدل کاتالیست باشد باید تعویض گردد.</p>	<p>۱- اگر میزان اکسیژن (O_2) موجود در گازهای خروجی بیشتر از حد مجاز بود احتمال نشتی یا ایجاد سوراخ در مدار سیستم اگزووز وجود دارد.</p> <p>۲- اگر CO_2 پایین‌تر از نرمال باشد احتمال نشت در سیستم اگزووز وجود دارد.</p> <p>۳- اگر مقدار NOX، CO و HC بیشتر از حد نرمال باشد احتمال خرابی مبدل کاتالیست اگزووز وجود دارد.</p>	<p>در این آزمایش خودرو را در کارگاهی که مجهر به سیستم اگزووز فن است مستقر کنید و روشن کنید و اجازه دهید خودرو به دمای نرمال بررسد و سپس پر اپ دستگاه مربوطه را به سیستم اگزووز این خودرو متصل کنید و مقادیر CO، NOX، O_2، CO_2 و HC را از دستگاه مربوطه بخوانید و با جداول استانداردهای آلایندگی خودرو مقایسه کنید.</p>

زیاد بودن ۵٪ در گازهای خروجی

نیان دهنده چیست؟

زیاد بودن NOX ، CO و HC نیان دهنده چیست؟

عیب یابی یا تست سیستم اگزوز به کمک کاغذ:

در جدول ۳-۴ روند عیب یابی سیستم اگزوز به وسیله یک تکه کاغذ را نشان می‌دهد.

جدول ۳-۴

رفع عیب سیستم	نتایج حاصله از آزمایش	کنترل پارامترهای مربوطه
<p>۱- گشتاور سنجه مناسب اتصالات سیستم اگزوز</p> <p>۲- در صورتی که نشستی از اجزای سیستم اگزوز باشد باید تعمیر در غیر این صورت قطعه معیوب تعویض گردد.</p> <p>۳- تعویض واشرهای آب‌بندی سیستم اگزوز</p>	<p>اگر کاغذ به سمت لوله اگزوز کشیده شود یک عیب احتمالی می‌تواند نشستی یا سوراخ در سیستم اگزوز باشد که به دلیل خروج دود از آن سوراخ، کاغذ به سمت اگزوز مکیده می‌شود.</p>	<p>فشار گازهای خروجی سیستم اگزوز به کمک کاغذ</p>

عیب یابی سیستم اگزوز توسط دستگاه‌های آنالیز گازهای خروجی، عیب یاب، خلاسنچ، فشار سنج

فعالیت
کارگاهی



ابزار و تجهیزات: خودرو، کتاب راهنمای تعمیرات موتور، جعبه ابزار مکانیکی، جک بالابر، دستگاه‌های آنالیز گازهای خروجی، عیب یاب، خلاسنچ، فشار سنج، ابزار مخصوص.

۱- با استفاده از دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور خودرو و نحوه کاربری دستگاه عیب یاب سیستم اگزوز خودرو را کنترل کنید.

۲- با استفاده از دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور خودرو و نحوه کاربری دستگاه خلاسنچ سیستم اگزوز خودرو را کنترل کنید.

۳- با استفاده از دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور خودرو و نحوه کاربری دستگاه فشارسنج سیستم اگزوز خودرو را کنترل کنید.

۴- با استفاده از دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور خودرو و نحوه کاربری دستگاه آنالیز گازهای خروجی سیستم اگزوز خودرو را کنترل کنید.

۵- با استفاده از دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور خودرو و تست کاغذ سیستم اگزوز خودرو را کنترل کنید.

۶- با مسدود کردن لوله اگزوز خودرو میزان تغییرات حسگر فشار مانیفولد ورودی (Map) را روی دستگاه عیب یاب مشاهده کنید.

۷- چک لیست تعمیرات با دستگاه‌های عیب یابی سیستم اگزوز را تکمیل کنید.

نکات ایمنی



- استفاده از لباس کار در محیط کارگاهی الزامی است.
- قبل از شروع کار بر روی سیستم اگزووز سرد بودن آن مطمئن شوید.
- در تمام طول تعمیرات، کنترل و بازرگانی سیستم اگزووز برای محافظت از چشم از عینک ایمنی استفاده شود.
- در موقع کار روی خودروی روشن حتماً از سیستم اگزووز فن استفاده کنید.

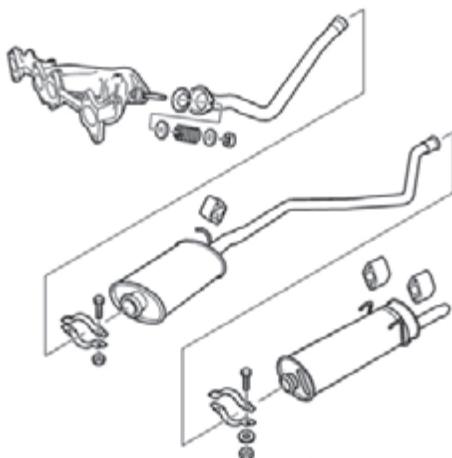
نکات
زیست
محیطی



- در صورت معیوب بودن خودرو پس از انجام آزمایش‌ها حتماً اقدام به تعمیر و تعویض قطعات معیوب کنید تا بتوانیم هوای پاک داشته باشیم.

روش پیاده‌سازی و تعمیرات اجزای سیستم اگزووز

با توجه به نتایج آزمایشات توسط دستگاه‌ها و تجهیزات کارگاهی، چک لیست تعمیرات و اطلاعات کتاب راهنمای تعمیرات خودرو، اقدام به تعمیر و تعویض اجزای معیوب سیستم اگزووز مطابق مراحل زیر کنید.



شکل ۳-۴۰ اجزای سیستم اگزووز

۱- تعمیر و تعویض مانیفولد خروجی

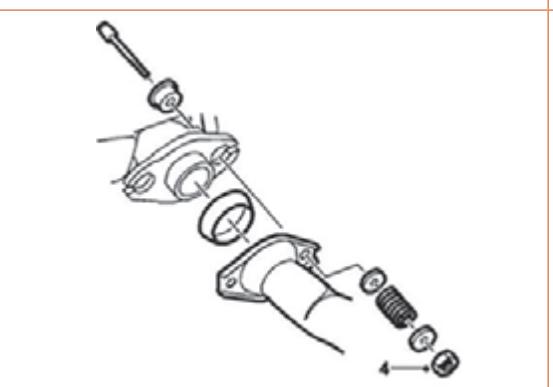
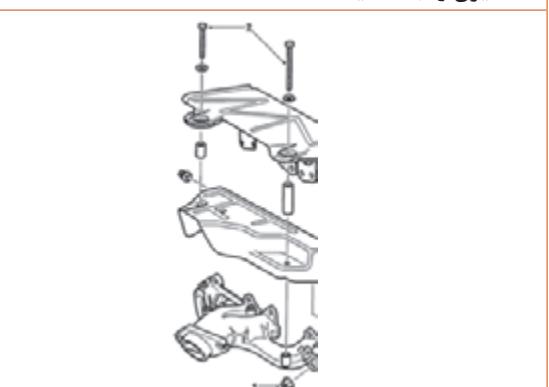
- خودرو رادر کارگاه روی جک بالابر مستقر کنید.
- اجزاء دهید تا موتور و سیستم اگزووز آن سرد شود.
- کابل منفی باتری را جدا کنید.
- در صورت وجود سینی زیر خودرو آن را باز کنید.

نکته



موقع باز کردن اتصالات سیالات سیستم اگزووز از اسپری تمیز کننده پیچ و مهره استفاده شود و اتصالات آن تعویض گردد.

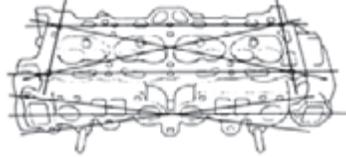
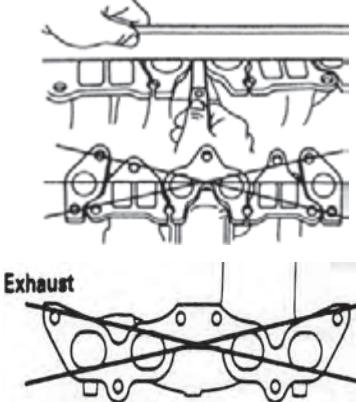
شکل ۳-۴۱ نحوه باز کردن مانیفولد خروجی را نشان می دهد.

	
<p>مهره های اتصال مانیفولد خروجی به سرسیلندر را به صورت حلقه ای از خارج به داخل باز کنید (از اسپری تمیز کننده اتصالات پیچ و مهره استفاده کنید).</p>	<p>جک را بالا برد، پیچ های اتصال لوله اگزوز (گلوبی اگزوز) به مانیفولد خروجی را باز کنید.</p>
	
<p>پس از باز کردن سپر حرارتی مهره های بالایی مانیفولد خروجی را باز کنید و آن را از سرسیلندر جدا کنید.</p>	<p>جک را پایین آورده و تجهیزات جانبی لازم جهت دسترسی به مانیفولد خروجی را باز کنید و بعد از آن کانکتور حسگر اکسیژن را جدا کنید.</p>
	
<p>انفجاری گلوبی اگزوز</p>	<p>انفجاری سپرهای حرارتی و مانیفولد دود</p>

شکل ۳-۴۱ نحوه باز کردن مانیفولد خروجی موتور

کنترل مانیفولد خروجی سیستم اگزوز:

جدول ۳-۵ روند کنترل مانیفولد خروجی را نشان می‌دهد.

رفع عیب سیستم	نتایج حاصله از آزمایش	کنترل پارامترهای مربوطه
<p>۱- با توجه به کتاب راهنمای تعمیرات خودرو در صورت مشاهده انحراف بیش از حد مجاز مانیفولد دود اقدام به تعویض آن کنید.</p> <p>۲- در صورت مشاهده ترک، سوراخ و یا خوردگی اقدام به تعویض مانیفولد دود کنید.</p>	<p>مشاهده چشمی نشیمن‌گاه مانیفولد خطکش فلزی و فیلر</p>  <p>۱- اندازه‌گیری تاب با قرارگیری خطکش فلزی روی مانیفولد در جهت‌های مختلف و زدن فیلر بین خطکش و مانیفولد دود</p> <p>۲- مشاهده چشمی مانیفولد دود</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - تختی سطح نشیمن‌گاه مانیفولد روی سرسیلندر (تختی سطح Flatness) - بررسی نشیمن‌گاه مانیفولد از نظر ترک یا شکستگی  <p>۱- تختی سطح مانیفولد (تختی سطح Flatness)</p> <p>۲- بررسی مانیفولد دود از نظر ترک، سوراخ و یا خوردگی</p>  

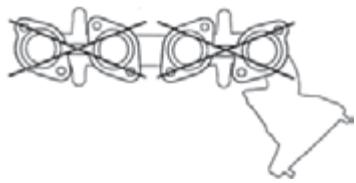
بررسی مانیفولد خروجی
مانیفولد مانیفولد
متوجه؟

اگر تختی سطح مانیفولد خروجی و محل نصب روی سرسیلندر مناسب نباشد چه ایرادی در موتور به وجود می‌آید؟

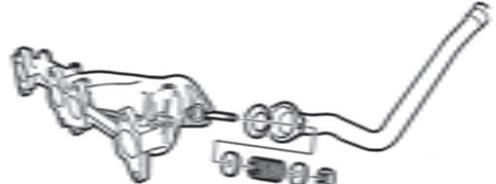
بحث کلاسی



ادامه جدول ۳-۵

رفع عیب سیستم	نتایج حاصله از آزمایش	کنترل پارامترهای مربوطه
تعویض همه واشرها بعد از تعمیرات سیستم اگزوز	بازدید چشمی	<p>بررسی واشرها</p> 
تعویض مجموعه مانیفولد و کاتالیست اگزوز انجام شود.	<p>چشمی، خطکش فلزی، فیلر - نتایج آزمایشات قبل</p> <p>۱- تمام شدن طول عمر مفید کاتالیست کانورتور</p> <p>۲- ترک، سوراخ و خوردگی در مانیفولد</p> <p>۳- اندازه گیری تاب با قرار گیری خطکش فلزی روی مانیفولد در جهت های مختلف و زدن فیلر بین خطکش و مانیفولد دود</p> 	<p>(در خودروهایی که مانیفولد دود و کاتالیست آنها یک پارچه است در صورت مشاهده عیوب فوق مجموعه با هم تعویض می گردد.)</p> 

نصب مانیفولد خروجی اگزووز: تصاویر شکل ۳-۴۲ روند نصب مانیفولد خروجی را نشان می‌دهد.

	
<p>مانیفولد خروجی تعمیر شده یا مانیفولد نو را بازدید چشمی و از پس از تعییرات و کنترل لازم روی مانیفولد خروجی و تعویض واشر، آن را روی سرسیلندر نصب کنید.</p>	<p>نظر تختی سطح با خط کش کنترل کنید.</p>
	
<p>موقع نصب مانیفولد خروجی باید پیچ‌ها یا مهره‌های اتصال به سرسیلندر تعویض و به صورت حلزونی از داخل به خارج با گشتاور مناسب که از کتاب راهنمای تعییرات استخراج شده بسته شود.</p>	<p>نصب گلوبی اگزووز با گشتاور مناسب (مجموعه واشر، فنر، پیچ و مهره تعویض گردد)</p>
	
<p>نصب تجهیزات جانبی که برای دسترسی به مانیفولد باز شده است و در خودروهای مختلف متفاوت است</p>	<p>انفجاری گلوبی و مانیفولد خروجی</p>

شکل ۳-۴۲ روند نصب مانیفولد خروجی موتور

اگر در مانیفولد خروجی یکی از مجراهای کانال‌های خروج دود بسته باشد چه ایرادی در موتور به وجود می‌آید؟

بحث کلاسی



قبل از باز کردن

کاتالیست چه بروی های

باید انجام شود؟

۲- تعویض مبدل کاتالیست خودرو

قبل از باز کردن کاتالیست از روی خودرو باید دو کنترل را روی آن انجام دهید.

۱- کنترل وضعیت ظاهری و فیزیکی آن (از نظر تورفتگی، تغییر شکل و یا ترک در بدنه)

۲- کنترل اجزای داخلی کاتالیست آسیب دیده یا شکسته به وسیله یک چکش لاستیکی که به آن ضربه

می زنیم و صدای حاصل از آن را تحلیل می کنیم

تصاویر شکل ۳-۴۳ روند تعویض مبدل کاتالیست خودرو را نشان می دهد.

		
بست ها و اتصالات کاتالیزور را از دو طرف آن باز می کنیم تا کاتالیست آزاد شود.	کانکتور اکسیژن حسگر جدا شود.	
		
کاتالیست نو روی خودرو نصب شود.	کاتالیست معیوب را از روی خودرو جدا کنید.	
		
کاتالیست معیوب به روش استاندارد محیط‌زیست جمع آوری و امحا گردد.	بست ها و اتصالات کاتالیزور در دو طرف آن را ببندید.	
		
حتماً کنترل های ذکر شده را برای کاتالیست انجام دهید و از تخلیه اجزای داخلی آن در محل کار خودداری کنید.	کاتالیست معیوب	

شکل ۳-۴۳ روند تعویض مبدل کاتالیست خودرو

نصب کاتالیست روی خودرو: موقع نصب کاتالیست روی خودرو باید واشرهای آببندی گلوبی و بستهای عقبی آن را تعویض نموده و اتصالات را با گشتاور مناسب ببندیم.

۳- تعویض لوله اگزوز خودرو

شکل ۳-۴۴ روند تعویض لوله اگزوز خودرو را نشان می‌دهد.

لوله اگزوز خودرو از نظر تغییر شکل، شکستگی، سوراخ در بدنه و یا نشتی از محل اتصالات کنترل شود.



با باز کردن بستهای و اتصالات لوله اگزوز می‌توانید آن را از روی خودرو بیاده کنید. لوله اگزوز با توجه به اتاق خودرو، یک قطعه تخصصی محسوب می‌شود و معمولاً با منبع وسط یکپارچه است و اگر براثر ضربه یا تصادف حالت خودرا ازدست بدهد (خمنا یا له شود) باید تعویض گردد.

شکل ۳-۴۴ روند تعویض لوله اگزوز

نکته



(موقع نصب لوله اگزوز برای جا زدن بستهای لاستیکی هرگز از مواد روان کار استفاده نشود چون باعث خوردگی و کاهش عمر مفید بستهای می‌شود لذا برای نصب راحت‌تر این بستهای از آب و مواد شوینده استفاده نماید.)

۴- تعویض انباره یا صداخفه کن عقب اگزوز:

قبل از باز کردن صداخفه کن یا انباره آن را از نظر ظاهری، تورفتگی، ترک، شکستگی و کنترل اجزای داخلی آن اقدام کنید.

شکل ۳-۴۵ انباره بازشده و نصب شده روی خودرو را نشان می‌دهد.



با باز کردن بستهای و اتصالات منبع اگزوز می‌توانید آن را از روی خودرو بیاده کنید. انباره یا صداخفه کن برای هر خودرو با شکل و ابعاد و محل نصب مخصوص آن خودرو می‌باشد ممکن‌آور فقط تعویض می‌شوند و قابل تعمیر نیستند. (صرع)

شکل ۳-۴۵ انباره یا صداخفه کن عقب اگزوز

نکات ایمنی



- جهت انجام فعالیت عملی روی خودرو از لباس کار و وسایل ایمنی شخصی استفاده شود.
- نکات ایمنی استفاده از جک بالابر رعایت شود.
- قبل از شروع کار بر روی سیستم اگزوزبرای محافظت از چشم از عینک ایمنی استفاده شود.
- در تمام طول تعمیرات، کنترل و بازرگانی سیستم اگزوزبرای محافظت از چشم از عینک ایمنی استفاده شود.
- در موقع کار روی خودروی روشن حتماً از سیستم اگزوز فن استفاده کنید.

نکات
زیست
محیطی

- موقع تعویض مبدل کاتالیست به خاطر پر خطر بودن اجزای داخلی آن از تخلیه و تماس با آن جداً خودداری کنید.

فعالیت
کارگاهی

- ابزار و تجهیزات: خودرو، کتاب راهنمای تعمیرات موتور، جعبه ابزار مکانیکی، جک بالابر، ابزار مخصوص و لوازم یدکی سیستم اگزوز
- ۱- با استفاده از دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور خودرو مانیفولد خروجی موتور را از روی خودرو باز کنید.
 - ۲- با استفاده از دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور خودرو واشر مانیفولد خروجی را تعویض کنید.
 - ۳- با استفاده از دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور خودرو واشر گلویی اگزوز را تعویض کنید.
 - ۴- با استفاده از دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور خودرو مانیفولد خروجی موتور را کنترل کنید.
 - ۵- با استفاده از دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور خودرو مانیفولد خروجی موتور را نصب کنید.
 - ۶- با استفاده از دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور خودرو مبدل کاتالیزور را از روی خودرو باز کنید.
 - ۷- با استفاده از دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور خودرو مبدل کاتالیزور را کنترل کنید.
 - ۸- با استفاده از دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور خودرو مبدل کاتالیزور را روی خودرو نصب کنید.
 - ۹- با استفاده از دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور خودرو منبع اگزوز خودرو را تعویض کنید.
 - ۱۰- با استفاده از دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور خودرو انباره یا صدا خفه کن عقب اگزوز را کنترل کنید.
 - ۱۱- با استفاده از دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور خودرو انباره یا صدا خفه کن عقب اگزوز را تعویض کنید.

ارزشیابی شایستگی تعمیر سیستم اگزوژ خودرو

شرح کار:

استقرار خودرو روی جک بالابر - بررسی مقدماتی سیستم اگزوژ - تکمیل چک لیست تعمیرات اولیه - رفع عیوب اولیه سیستم اگزوژ - بررسی سیستم اگزوژ به وسیله دستگاه آنالیز گازهای خروجی - تکمیل چک لیست تعمیرات - پیاده و بررسی اجزای سیستم اگزوژ از روی خودرو - تعویض و نصب اجزای سیستم اگزوژ - کنترل نهایی سیستم اگزوژ

استاندارد عملکرد:

با استفاده از تجهیزات لازم و دستورالعمل‌های تعمیرات موتور، ضمن بررسی و آزمایش سیستم اگزوژ، تعمیرات انواع و اجزای سیستم اگزوژ خودروهای موجود در کشور را انجام دهد.

شاخص‌ها:

مشاهده سطوح اتکای جک زیر خودرو - مشاهده رویه کنترل مقدماتی سیستم اگزوژ - مشاهده چک لیست تکمیل شده کنترل‌های اولیه - مشاهده روند رفع عیوب اولیه سیستم اگزوژ - مشاهده روند کنترل سیستم اگزوژ به وسیله دستگاه آنالیز گازهای خروجی - تکمیل چک لیست تعمیرات - کنترل و مشاهده مراحل پیاده سازی و بررسی اجزای سیستم اگزوژ از روی خودرو مطابق دستورالعمل - مشاهده روند تعویض و نصب مجدد اجزای سیستم اگزوژ روی خودرو مطابق دستورالعمل - کنترل نهایی پس از انجام کار (نشتی، اتصالات و صدا)

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: کارگاه - زمان ۹۰ دقیقه
ابزار و تجهیزات: خودرو - ابزار مخصوص - جعبه ابزار مکانیکی - کتاب راهنمای تعمیرات خودرو - ترک مترا - کاتالیست - اجزای مجموعه اگزوژ - دستگاه آنالیز دود خروجی اگزوژ

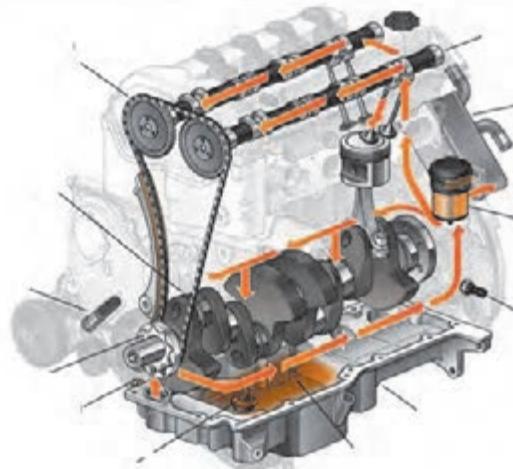
معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	رفع عیوب اگزوژ بدون بازکردن اجزا	۲	
۲	بررسی سیستم اگزوژ به وسیله دستگاه‌های کنترل	۱	
۳	تعمیر سیستم اگزوژ	۲	
شاخص‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم ایمنی کار و رعایت نکات زیست محیطی و با در نظر گرفتن خطرات در فرایند انجام کار، اقدام به عیوب‌یابی و رفع عیوب سرسیلندر نمایید.			۲
میانگین نمرات			*

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

پودمان ۴

تعمیر سیستم روغن کاری موتور



سیستم روغن کاری موتور علاوه بر کاهش اصطکاک بین قطعات متحرک موتور باعث خنک کاری مجموعه می شود. بنابراین بررسی کنترل و بررسی عیوب و رفع آن باعث افزایش طول عمر قطعات موتور می گردد.

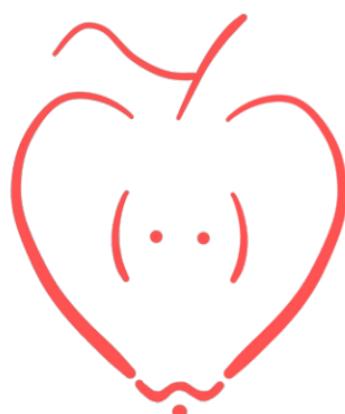


مقدمه

در بخش تعویض روغن موتور کتاب سرویس و نگهداری خودرو سواری برخی از نکات مربوط به سیستم روغن کاری موتور مطرح شد. در این بخش انواع سیستم‌های روغن کاری موتور و شیوه‌های عیب‌یابی و کنترل آن و همچنین ارتباط این سیستم با سایر سیستم‌ها مطرح خواهد شد.

استاندارد عملکرد

هنرجویان پس از آموزش این کار توانایی روش‌های عیب‌یابی و تعمیرات سیستم روغن کاری موتور انواع خودروهای موجود را پیدا می‌کنند.



وظیفه، ساختمان، انواع و عملکرد اجزای مدار روغنکاری موتور

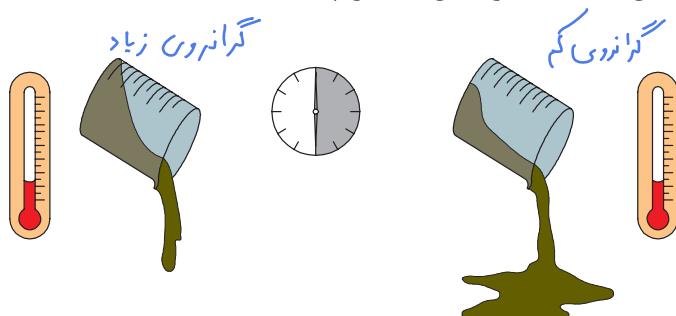
پیش آزمون

- با توجه به شکل ۴-۱ چه اطلاعاتی در مورد روغن موتور می‌توان به دست آورد.



شکل ۴-۱

- تفاوت دو نوع روغن نشان داده شده در شکل ۴-۲ در چیست؟



شکل ۴-۲

- جدول زیر را، که نمونه‌ای از تغییرات شیمیایی روغن موتور است و علت آنها را نشان می‌دهد، تکمیل نمایید.
جدول ۴-۱

نمونه روغن	روش تشخیص	علت	تغییرات
	مشاهده رنگ روغن	.....	سیاه شدن رنگ روغن
	.....	.....	سفید شدن رنگ روغن
	.....	ترکیبات روغن با هوا و ایجاد حالت لجنی در روغن	لجنی شدن روغن

- جدول زیر را تکمیل نمایید.

جدول ۴-۲ انواع روغن موتور

نوع روغن	ویژگی
روغن های معدنی (مینرال)
روغن های سنتیک
روغن های نیمه سنتیک

همانگونه که در کتاب سرویس و نگهداری بیان شد روغن کاری صحیح موتور تأثیر فراوانی در عملکرد مناسب موتور و عمر مفید آن دارد. (به طور کلی وظایف سیستم روغن کاری را به صورت مختصر می توان به شرح ذیل بیان نمود:

- روغن کلیوی قطعات در حال حرکت و چرخش .→ ایجاد نگارش روغنکاری
 - کمک به خنک کاری قطعات موتور
 - کمک به آب بندی رینگ های پیستون
 - کمک به خنثی نمودن اثر اسیدهای تولید شده در فرایند احتراق
 - کاهش اصطکاک در موتور و بین اجزای متحرک آن
 - جلوگیری از زنگ زدگی و خوردگی قطعات موتور
 - کمک به عملکرد برخی سیستم های مرتبط با موتور از جمله SVT، سفت کن ها و غیره اشاره کرد.
- وظایف سیستم روغنکاری

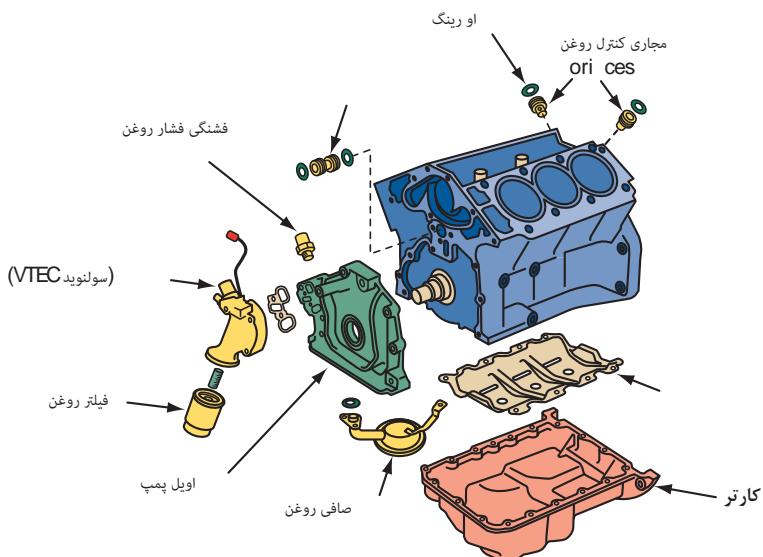
در مورد چگونگی تأثیر روغن و سیستم روغن کاری در هر یک از موارد بیان شده فوق بحث و گفت و گو نمایید.

بحث کلاسی



اجزای سیستم روغن کاری موتور

شکل ۴-۳ نمای کلی از سیستم روغن کاری رایج موتور و اجزای آن را نشان می‌دهد. در این بخش به بررسی این اجزا پرداخته می‌شود.



شکل ۴-۳ نمای کلی سیستم روغن کاری

روغن موتور

روغن موتور اصلی ترین جزء سیستم روغن کاری می‌باشد که در کتاب تعمیر و نگهداری به صورت مفصل مورد بحث و بررسی قرار گرفت.

کارتر روغن \Rightarrow دنلایف دارد

کارتر روغن که در شکل ۴-۴ مشاهده می‌شود در قسمت زیرین موتور نصب می‌گردد و محل ذخیره روغن موتور می‌باشد. این قطعه علاوه بر محل ذخیره روغن موتور دارای وظایفی از جمله خنک کاری روغن موتور و ته نشین شدن ناخالصی‌های روغن را نیز بر عهده دارد.



کارتر آلومینیمی

ا سُبَّ تر

خنک کاری سریع تر

کارتر فولادی

متاعم د سَبَّیت

ارزان تر

شکل ۴-۴

عمل لغزدن روغن در داخل کارتراستی؟

(با توجه به این نکته که روغن موجود در داخل کارتراست در اثر جابه‌جایی و تکان‌های پی در پی بدنه امکان کف کردن (نفوذ هوا به داخل روغن) را دارند و نیز علم به اینکه وجود هوا در مدارات هیدرولیک باعث بروز معایب فراوانی می‌شود بایستی مانع از حرکت بیش از حد روغن در داخل کارتراست شد.)

فکر کنید



آیا تا کنون به صفحه‌های داخل کارتراست و وظایف این صفحه‌ها توجه نموده اید؟ در مورد آن بحث و گفتگو نمایید.

منظور از کارتراست و خشک هست؟

(کارتراست روغن را می‌توان به دو دسته تر و خشک تقسیم‌بندی نمود) که در فیلم آموزشی قابل مشاهده می‌باشند.

فیلم



نمایش فیلم انواع کارتراست روغن در خودروها

کارتراست و ریزگر های دارد؟

با توجه به فیلم ملاحظه می‌شود که کارتراست‌های روغن، سیستم‌های روغن کاری را می‌توان به دو نوع کارتراست و کارتراست خشک تقسیم نمود (در کارتراست تر که رواج بیشتری در خودرو دارد اویل پمپ روغن را از داخل کارتراست مکش نموده و به مدار روغن کاری ارسال می‌نماید و روغن پس از چرخش در مدار دوباره وارد کارتراست می‌گردد).

پژوهش کنید



در مورد سیستم‌های روغن کاری با کارتراست تر و خشک، مزایا و معایب هریک و موارد استفاده آنها پژوهش نمایید.

سیستم‌های روغن کاری

شکل ۳-۴ نمای کلی از سیستم روغن کاری رایج موتور و اجزای آن را نشان می‌دهد. در این بخش به بررسی این اجزا پرداخته می‌شود.

نمایش فیلم



سیستم روغن کاری هیدرواستاتیک و هیدرو دینامیک

از یک دیدگاه دیگر می‌توان سیستم‌های روغن کاری را به دو گروه به صورت زیر تقسیم بندی نمود:

- روغن کاری هیدرو دینامیک
- روغن کاری هیدرواستاتیک

{ (به طور کلی تفاوت این دو سیستم در فشار روغن ایجاد شده برای روغن کاری می‌باشد).

تفاوت عمده انواع سیستم روغن کاری چیست؟

در سیستم هیدرولاستاتیک برای روغن کاری نیاز به یک منبع خارجی ایجاد فشار مانند پمپ روغن ضروری می باشد تا روغن را تحت فشار و جریان خاصی به اجزای مدار ارسال نماید در صورتی که در سیستم هیدرودینامیک تولید فشار روغن کاری از طریق منبع بیرونی (پمپ) نبوده، چرخش و حرکت اجزا نسبت به یکدیگر باعث روغن کاری می شود.

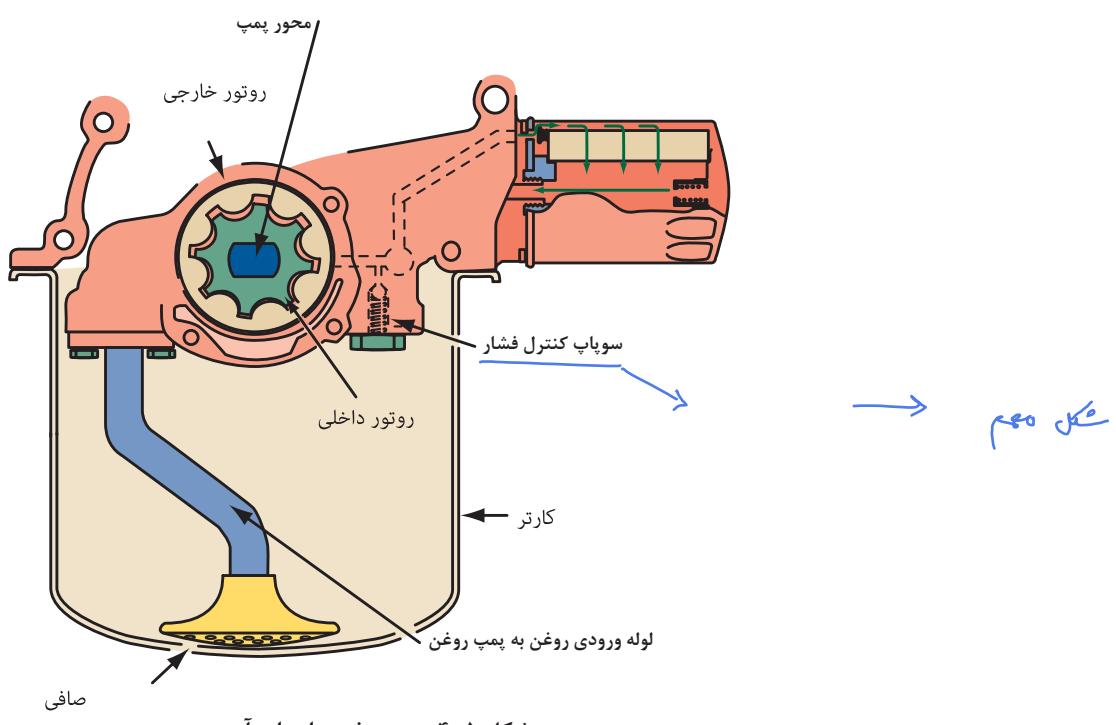
با توجه به انواع سیستم روغن کاری آیا می توانید بیان نمایید که در سیستم روغن کاری موتور خودرو از کدام یک از روش های فوق استفاده شده است.

فکر کنید



مجموعه پمپ روغن

(پمپ روغن در واقع قلب سیستم روغن کاری می باشد که وظیفه ارسال و گردش روغن در مجاری مختلف سیستم روغن کاری را به عهده دارد. پمپ روغن معمولاً دارای یک لوله واسط و صافی روغن مطابق شکل ۴-۵ در مجرای ورودی خود می باشد که در داخل کارترا قرار می گیرند تا روغن را از کارترا به ورودی پمپ هدایت کرده و نیز از ورود ناخالصی های داخل روغن به پمپ روغن جلوگیری نمایند) به طور کلی وظیفه پمپ روغن را می توان ایجاد جریان روغن به منظور روغن کاری بخش های مختلف موتور و ایجاد وظیفه پمپ روغن می باشد؟ و حفظ فشار در حد مجاز و مورد نیاز در مدار روغن کاری بیان نمود)

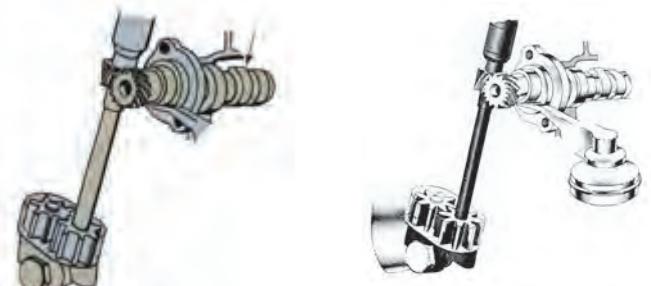
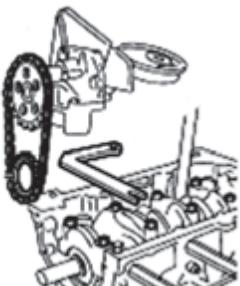


شکل ۴-۵ پمپ روغن و اجزای آن

محرك های پمپ روغن

پمپ های روغن به منظور تولید جریان و فشار روغن نیازمند محركی برای به حرکت در آوردن آنها می باشند.
جدول ۴-۳ انواع روش های به حرکت در آوردن و چرخش پمپ روغن را نشان می دهد.

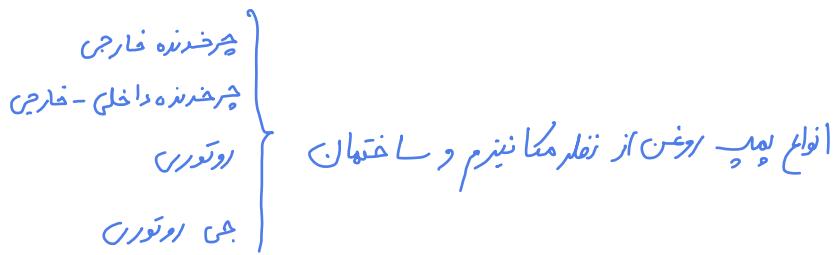
جدول ۴-۳

	به صورت مستقیم از میل لنگ	۱
	به واسطه چرخ دنده از میل سوپاپ	۲
	به واسطه چرخ زنجیر از میل لنگ	۳

پژوهش کنید


در مورد مزايا و معایب انواع سیستم محرك پمپ در خودروها پژوهش کنید.

تعمیر سیستم روغن کاری موتور



جدول ۴-۴ چند نمونه مختلف از پمپ های روغن مورد استفاده در سیستم روغن کاری را نشان می دهد.

نوع پمپ	شکل
نوع چرخ دندنه خارجی	
نوع چرخ دندنه داخلی و خارجی	
نوع روتوری	
نوع جی روتوری	

پژوهش کنید



در مورد استفاده از پمپ های روغن در موتور خودروهای موجود در ایران پژوهش کنید.

بحث کلاسی



آیا برای سیستم روغن کاری موتور نیاز به پمپ روغن با فشار بالا و حجم زیاد می باشد؟ در مورد آن بحث و گفت و گو کنید.

سوپاپ کنترل فشار روغن

پژوهش کنید



آیا تا به حال به این نکته توجه نموده اید که دور موتور چه تأثیری در میزان دبی و فشار تولیدی پمپ دارد؟

لیسپا جابه جایی مثبت چیست؟ فشار مردانه روغن به چه عاملی بستگی دارد؟

(از آنجایی که اکثر پمپ های روغن مورد استفاده در سیستم روغن کاری از نوع جابجایی مثبت می باشند و در این نوع پمپ ها دبی خروجی فشار تولیدی رابطه مستقیم با سرعت دوران پمپ دارد که با افزایش سرعت دوران موتور میزان روغن ارسالی و در نتیجه فشار روغن ایجاد شده توسط آنها نیز افزایش می یابد. از این رو میزان حداکثر فشار روغن مدار روغن کاری باید مشخص و فشار روغن در آن حد، محدود شود. که این وظیفه به عهده سوپاپ کنترل فشار روغن پمپ می باشد.) وظیفه سوپاپ کنترل فشار چیست؟

نکته



(آنچه در مورد حداکثر فشار و رابطه آن با دور موتور بیان شد در مورد رابطه فشار با حداقل دور موتور نیز صدق می کند. از این رو در طراحی پمپ به این نکته توجه می شود که پمپ روغن باید توانایی تولید فشار و دبی لازم در حداقل دور موتور را نیز باید دارا باشد تا از آسیب دیدن قطعات به دلیل کم بودن فشار در دورهای پایین نیز جلوگیری شود).

نمایش فیلم



محل قرارگیری سوپاپ کنترل فشار و عملکرد آن

(با توجه به فیلم های ارائه شده محل قرارگیری این سوپاپ در خروجی پمپ بر روی خود آن و یا بعد از آن و بر روی بلوك موتور می باشد که در شکل ۴-۶ نیز قابل مشاهده می باشد.)



شکل ۴-۶ محل قرارگیری سوپاپ کنترل فشار



در مورد عواملی که می‌تواند باعث افزایش و کاهش فشار از حد مجاز آن شود بحث و گفت‌وگو نمایید.

در مورد معایبی که در اثر کاهش فشار روغن و افزایش فشار آن از حد مجاز ایجاد می‌شود بحث و گفت‌وگو کنید.

فیلتر روغن

فیلتر روغن وظیفه تصفیه روغن و جذب ناخالصی‌های روغن را به عهده دارد که در کتاب سرویس و نگهداری به طور مفصل مورد بحث و بررسی قرار گرفت.

پایه فیلتر

در برخی از خودروها مطابق شکل ۴-۷ فیلتر به واسطه قطعه‌ای به نام پایه فیلتر به بدنه موتور وصل می‌شود.



شکل ۴-۷

خنک کن روغن



انواع خنک کن روغن و نحوه عملکرد آنها

(دمای کاری روغن موتور از موارد بسیار مهم در عملکرد مناسب موتور و سیستم روغن کاری می‌باشد که باید در حد مناسب کنترل شود. در برخی از خودروها به منظور کنترل بهتر دمای روغن از خنک کن روغن مطابق شکل ۴-۸ استفاده می‌شود. در این سیستم ها با به چرخش درآوردن مایع خنک کاری در یک رادیاتور و عبور روغن موتور از داخل این رادیاتور دو هدف زیر دنبال می‌شود:

۱-خنک کاری بهتر روغن در زمان گرم بودن موتور ۲-گرم نمودن سریع تر روغن در زمان سرد بودن موتور به منظور عملکرد بهتر)

دو وظیفه هنک کن روغن چیست؟

۱) فنک کاری در هنگام گرم بودن موتور
۲) گرم نمودن در هنگام سرد بودن موتور



شکل ۴-۸ خنک کن روغن موتور

بحث کلاسی



در مورد چگونگی اینکه خنک کن روغن هم قابلیت گرم نمودن و بالا بردن دمای روغن را داشته و هم باعث خنک شدن آن می‌گردد بحث و گفت و گو نمایید.

مجاری روغن کاری

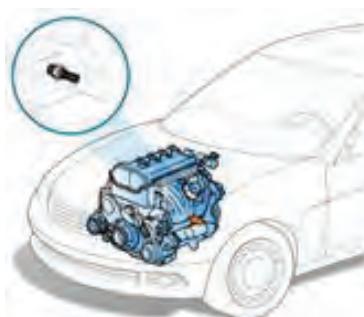
مجاری روغن کاری

نمایش فیلم



(با توجه به فیلم آموزشی مدار روغن کاری، روغن موتور ارسالی از پمپ روغن پس از عبور از فیلتر روغن وارد مجرای اصلی روغن (کانال اصلی روغن) می‌شود که در طول بلوك ایجاد شده است. روغن از داخل مجرای اصلی به سمت یاتاقان های ثابت و متحرک، مجرای روغن سرسیلندر، بوش های میل سوپاپ، تایپت های هیدرولیکی و شیر کنترل VVT و زنجیر سفت کن ها ارسال می‌شود.)
حسگر فشار روغن (فشنگی روغن) چه وظایفی دارد؟

(به منظور اطلاع از مناسب بودن فشار مدار روغن کاری در شرایط مختلف مطابق شکل ۴-۹ بر روی مجرای اصلی روغن از یک حسگر (فشنگی ساده) روغن استفاده می‌شود که با روشن شدن موتور و رسیدن فشار روغن مدار به حد مجاز، چراغ اخطار فشار روغن در نشان دهنده پشت آمپر را خاموش می‌نماید.)



شکل ۴-۹ حسگر فشار و چراغ اخطار فشار روغن



(در برخی از خودروها از یک حسگر فشار و نشان دهنده میزان فشار روغن در پشت آمپر استفاده می‌گردد که به صورت پیوسته توانایی نشان دادن اندازه فشار مدار روغن کاری را به صورت لحظه‌ای و در شرایط و حالت‌های مختلف کاری موتور دارا می‌باشد. مزیت این حسگر فشار نسبت به فشنگی ساده روغن می‌باشد که کاربر خودرو و تعمیرکار می‌تواند به صورت دقیق از میزان فشار مدار روغن کاری آگاهی یافته و در فرایند عیب‌یابی از آن استفاده کنند.)

حسگرهای سطح و دمای روغن موتور

(مطابق شکل ۴-۱۰ این حسگرها وظیفه نشان دادن سطح و دمای روغن موتور را در خودرو به عهده دارند که در برخی از خودروها مورد استفاده قرار می‌گیرند. از مزایای این حسگرها نیز می‌توان به قابل مشاهده بودن دمای روغن موتور در حالت‌های مختلف و نیز سطح روغن در شرایط مختلف اشاره نمود. دسترسی به این دو پارامتر نیز در آگاهی یافتن از عملکرد بهینه سیستم روغن کاری و موتور خودرو تأثیر فراوان دارد.)



شکل ۴-۱۰ حسگرهای سطح و دمای روغن موتور

جت روغن \rightarrow مطلبیه‌ای دارد \leftarrow

تحوه عملکرد جت روغن

نمایش فیلم



(در برخی از خودروها به منظور روان کاری و خنک کاری زیر پیستون و دیواره سیلندرها به جای ایجاد سوراخ روغن بر روی شاتون که وظیفه انتقال روغن به زیر پیستون را دارد از قطعه‌ای به نام جت روغن استفاده می‌شود که روغن از کanal اصلی وارد آن شده تا از طریق این قطعه به زیر پیستون پاشش شود. شکل ۴-۱۱ ساختار داخلی جت روغن را نشان می‌دهد. باید توجه داشت داخل جت‌های روغن از یک سوپاپ یک طرفه استفاده شده است.)



شکل ۴-۱۱ جت روغن

بحث کلاسی



در مورد دلیل وجود سوپاپ کنترل فشار بر روی جت روغن بحث و گفت و گو کنید.

فکر کنید



آیا به نظر شما مدار روغن کاری در یاتاقان‌های ثابت و متحرک با فشار روغن بوش‌ها و یاتاقان‌های میل سوپاپ یکی می‌باشد؟

نمایش فیلم



اوریفیس روغن و خلیفه‌ای داره

نحوه عملکرد اوریفیس

(در مدارهای هیدرولیک به منظور ایجاد اختلاف و تأخیر در افزایش فشار بین بخش‌های مختلف مدار و نیز در برخی موارد به منظور کاهش فشار در مدار از اوریفیس‌ها استفاده می‌شود که در برخی از قسمت‌های مدار روغن کاری نیز قابل مشاهده می‌باشد) شکل ۴-۱۲ این مجرّا را نشان می‌دهد.



خواره من باعده از سوراخ بسیار
بارمی‌باشد اوریفیس بسته
نمایشی نمایند

شکل ۴-۱۲ اوریفیس مدار روغن کاری

گرفتگی اوریفیس چه مکلاالت ایجاد می‌کند؟

گرفتگی این اوریفیس‌ها نیز از عوامل عدم ارسال روغن به بخش‌هایی از سیستم روغن کاری می‌باشد. از این رو در زمان تعمیرات باید به سالم و باز بودن این اجزا نیز دقت شود.

(تایپت‌ها، شیر VVT و پولی‌های آن و نیز زنجیر سفت‌کن‌ها نیز از جمله قطعاتی از موتور می‌باشند که با روغن ارسالی از مدار روغن کاری عمل می‌کنند که شرح عملکرد آنها در قسمت موتور آورده خواهد شد.)
کدام قطعات با فشار روغن کار می‌کنند؟

پژوهش کنید



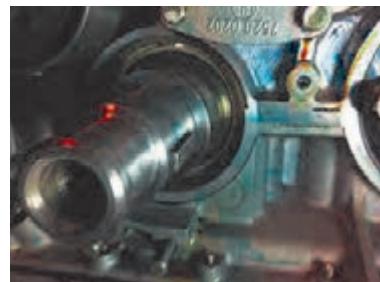
با استفاده از کتاب راهنمای سرویس چهار نوع خودرو، جدول زیر را تکمیل نمایید.

جدول ۴-۵

نام خودرو	نوع سیستم روغن کاری و کارتر	نوع پمپ روغن	فشار مجاز مدار روغن کاری	خنک کن روغن دارد یا نه	حسگر سطح روغن دارد یا نه	حسگر دما روغن دارد یا نه

اورینگ‌ها و کاسه نمدها (در ساز روغن کاری) چه نقشی بر عده دارند؟

از اجزای بسیار مهم سیستم روغن کاری که نقش اساسی در عملکرد این سیستم را دارند کاسه نمدها و اورینگ‌ها می‌باشند که به طور کلی وظیفه آب‌بندی و جلوگیری از نشت روغن را در مدارات هیدرولیکی و مدار روغن کاری به عهده دارند. شکل ۴-۱۳ نمونه‌های از این کاسه نمدها و اورینگ‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۱۳ اورینگ و کاسه نمد

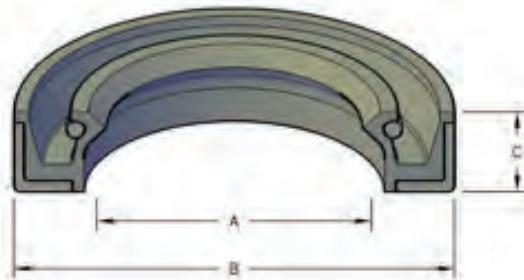


انتخاب اورینگ ها و کاسه نمدها با توجه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو صورت پذیرد.

(در انتخاب کاسه نمدها علاوه بر توجه به جنس و نوع آنها که باید مطابق با توصیه شرکت سازنده خودرو باشد باید به استانداردهای اندازه کاسه نمد نیز توجه کرد که معمولاً توسط سه عدد مطابق شکل بر روی آن حک می شود. این اندازه ها به ترتیب نشان دهنده موارد ذیل می باشند:

- قطر داخلی A
- قطر خارجی B
- پهنا C

امداد نهضت نهاد بروی نمذہ معنایی دارد ۸



شکل ۴-۱۴

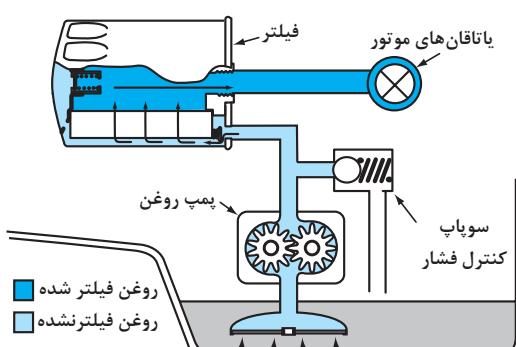


با مراجعه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروی موجود اطلاعات مربوط به محل قرارگیری، تعداد، سایز کاسه نمدهای مورد استفاده در بخش موتور را پیدا نموده و یادداشت نمایید.

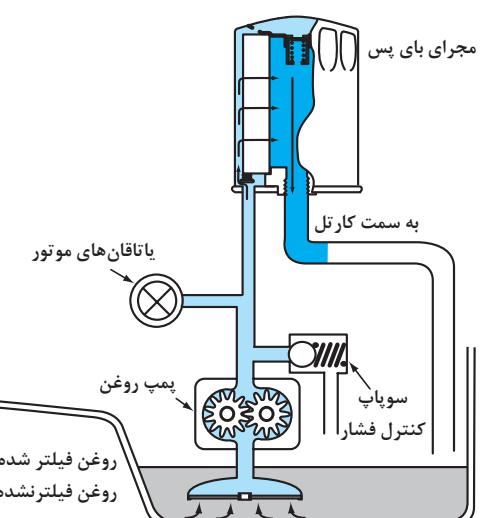
(مدارهای روغن کاری موتور
مدارهای روغن کاری موتور خودروها معمولاً بر اساس محل قرارگیری فیلتر روغن در مدار به دو نوع کلی سری و موازی دسته بندی می شود). شکل ۴-۱۵ این دو نوع را نشان می دهد.

۱

انواع مدارهای روغن کاری موتور
محل قرارگیری فیلتر روغن { سری



مدار سری



مدار موازی

شکل ۴-۱۵

با توجه به تصاویر شکل ۴-۱۵ دو نوع مدار را با یکدیگر مقایسه کرده و تفاوت های آنها را بنویسید.

بحث کلاسی



روش های کنترل صحت عملکرد مدارهای روغن کاری اشاره شده چگونه است؟

فکر کنید



در خصوص نوع مدار روغن کاری پنج نوع خودرو موجود در کشور پژوهش کرده و جدول زیر را کنترل کنید.

پژوهش کنید



نوع خودرو	نوع مدار روغن کاری	فشار مدار اصلی	محل نصب حسگر فشار روغن

ارتباط سیستم روغن کاری با سایر سیستم ها

سیستم روغن کاری به منظور انجام وظایف خود و نیز عملکرد بهتر با بخش ها و سیستم های مختلف در ارتباط می باشد که از آن جمله می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- مکانیزم سوپاپ ها و میل لنگ
- بخار گیر روغن (سایکلون) در صورت وجود
- سیستم خنک کاری (در صورت وجود خنک کن روغن)
- سیستم الکتریکی و الکترونیکی

سیستم روغن کاری با تمام سیستم های خودرو رابطه‌ی متناسب دارد.

نحوه ارتباط با مکانیزم سوپاپ‌ها و میل لنگ

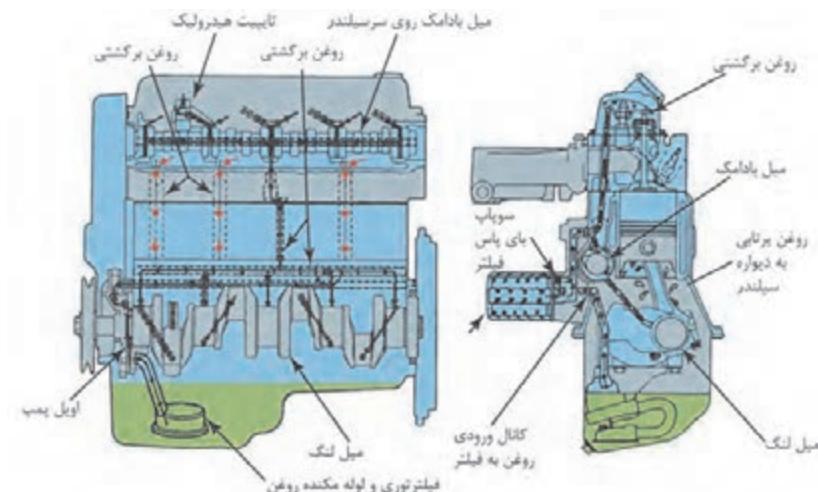
ارتباط سیستم روغن کاری با سیستم‌های مرتبط با موتور

نمایش فیلم



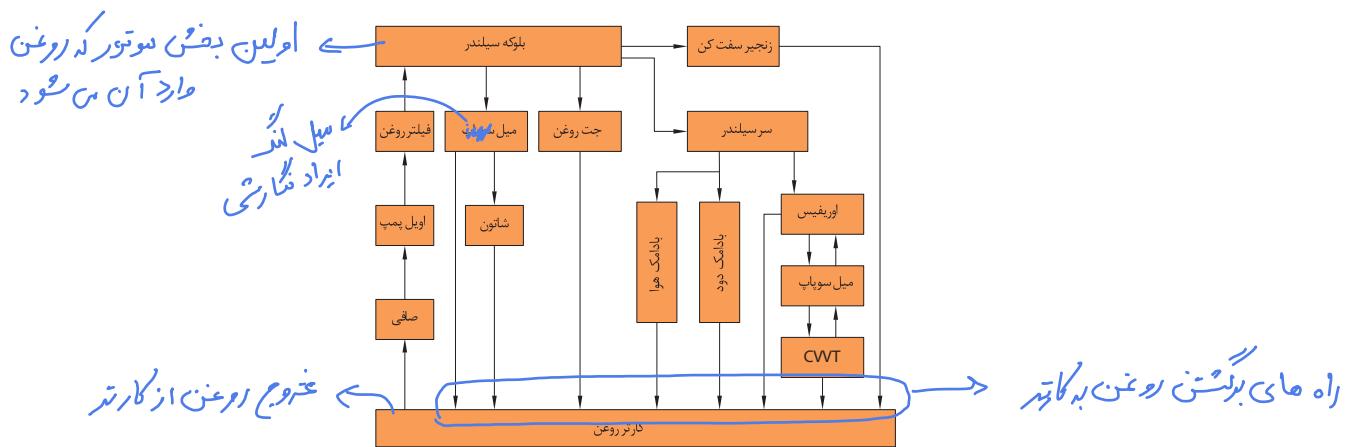
با توجه به این نکته که مکانیزم میل سوپاپ و میل لنگ همواره در حال دوران می‌باشند از این رو بدون روغن کاری مناسب قادر به انجام وظیفه خود نمی‌باشند. سیستم روغن کاری وظیفه ارسال روغن به این مکانیزم‌ها را دارد تا عمل روغن کاری در این بخش‌ها به صورت کامل انجام شود.

شکل ۴-۱۶ مدار هیدرولیکی یا نمونه سیستم روغن کاری را نشان می‌دهد که در آن نحوه ارتباط، مجاری روغن کاری و مسیر انتقال روغن به اجزای این سیستم‌ها نشان داده می‌شود.



شکل ۴-۱۶ مدار هیدرولیکی سیستم انتقال روغن به مکانیزم میل لنگ و میل سوپاپ

شکل ۴-۱۵ نحوه ارتباط و مدار روغن کاری را با اجزای مختلف موتور نشان می‌دهد.



شکل ۴-۱۷

پژوهش کنید



با استفاده از کتاب راهنمای سرویس چهار نوع خودرو، نحوه ارتباط سیستم روغن کاری با مکانیزم سوپاپ‌ها و میل لنگ را پیدا نموده و با یکدیگر مقایسه نمایید و شباهت‌ها و تفاوت‌های آنها را بیان کنید.

سیستم خنک کاری

نمایش فیلم



ارتباط سیستم روغن کاری با سیستم خنک کاری

(به دلیل عملکرد بهتر سیستم روغن کاری و کنترل بهتر دمای این سیستم در برخی از خودروها از خنک کن روغن که به سیستم خنک کاری متصل می‌باشد استفاده می‌کنند. در این خودروها سیستم روغن کاری در ارتباط با سیستم خنک کاری می‌باشد از این رو عملکرد هر یک از این سیستم‌ها و اجزای مشترک آن‌ها (خنک کن روغن) بر دیگری تأثیرگذار می‌باشد.)

نکته



(با توجه به مجاورت روغن موتور و مایع خنک کننده در مکانیزم خنک کن روغن، عدم نشتی این دو سیستم اهمیت زیادی دارد.)

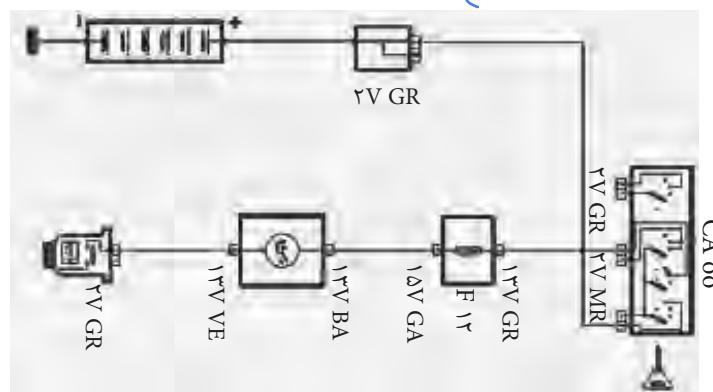
سیستم الکتریکی و الکترونیکی

نمایش فیلم



ارتباط سیستم روغن کاری با سیستم‌های الکتریکی و الکترونیکی

(با توجه به ضرورت نمایش فشار مدار روغن کاری و یا نمایش صحت عملکرد این سیستم از نظر فشار تولیدی مناسب، از سیستم‌های الکتریکی و الکترونیکی خودرو استفاده می‌شود. با استفاده از مدارهای الکتریکی اطلاعات حسگر فشار، دما و سطح روغن در صورت وجود برای کاربر خودرو نمایش داده می‌شود. شکل ۴-۱۸ مدار الکتریکی حسگر فشار روغن یک نمونه خودرو را نشان می‌دهد. بدیهی است که بروز عیب در سیستم‌های الکترونیکی و الکتریکی مدار فشار روغن باعث اختلال در بررسی صحت عملکرد سیستم روغن کاری شده و روند عیب‌یابی با مشکل روبرو می‌شود.)



شکل ۴-۱۸

بررسی سیستم روغن کاری

روش بررسی سیستم روغن کاری بدون باز کردن اجزای آن عبارت‌اند از:

- بازدید نشته قسمت‌های مختلف مدار روغن کاری

- بررسی فشار روغن مدار روغن کاری که از طریق اندازه‌گیری و مقایسه مدت زمان مورد نیاز خاموش شدن چراغ اخطار فشار روغن

- بررسی صدای غیر عادی از قسمت‌های مختلف سیستم روغن کاری به ویژه پمپ، فیلتر روغن، شیر و پره‌های VVT و تایپت‌های هیدرولیکی

کنترل نشته سیستم روغن کاری

به کتاب سرویس و نگهداری مراجعه شود.

- نشته روغن به مجاری مایع خنک کاری

(این نشته باعث نفوذ روغن به مدار خنک کاری و یا عکس آن می‌گردد. با توجه به این نکته که نشته در مدار

بر فشار روغن و یا مجاری کم فشار (مجاری برگشت روغن به کارت) اتفاق می‌افتد می‌تواند باعث مشاهده آب

در مجاری روغن و کارت و شیری شدن روغن و یا نفوذ روغن به مدار خنک کاری و رادیاتور شود.)

علل اصلی این نشته را می‌توان آسیب دیدن واشر سرسیلندر، ترک داشتن بلوک و سر سیلندر و یا معیوب بودن خنک کن روغن بیان نمود.

بحث کلاسی



در صورت وجود روغن در مایع خنک کننده می‌توان به بررسی کدامیک از اجزای سیستم خنک کاری پرداخت؟

طولانی شدن زمان خاموشی مدار روغن چه معنی دارد؟

کنترل مدت زمان مورد نیاز خاموش شدن چراغ اخطار فشار روغن

(یکی از موارد بسیار مهم در عملکرد سیستم روغن کاری فشار روغن و توجه به چراغ اخطار آن می‌باشد.

طولانی شدن زمان خاموش شدن چراغ اخطار فشار روغن می‌تواند از علائم کاهش فشار مدار روغن کاری

باشد. بررسی این زمان به ویژه بعد از تعمیرات اساسی موتور و نیز تعمیر پمپ روغن و سایر بخش‌های سیستم روغن کاری ضروری می‌باشد.)

بحث کلاسی



در مورد چگونگی تأثیر تعمیر موتور، تغییرات سایز یاتاقان‌های ثابت و متحرک، بوش‌های میل سوپاپ، پمپ روغن، نشته روغن، کیفیت فیلتر روغن در عملکرد چراغ اخطار فشار روغن و زمان خاموش شدن آن بحث و گفت‌وگو کنید.

نکته



(قابل ذکر است که بررسی عملکرد صحیح مدار الکتریکی فشنگی روغن و چراغ اخطار فشار روغن نیز در

صورت بروز موارد فوق ضروری می‌باشد. زیرا امکان روشن شدن این چراغ و یا روشن ماندن آن پس از

روشن شدن خودرو به دلیل ایجاد الکتریکی قطعات این مدار و سیم کشی نیز می‌باشد.)

بررسی صدای غیرعادی از قسمت های مختلف سیستم روغن کاری از موارد دیگر بررسی سیستم روغن کاری، صدای غیر عادی عملکرد این سیستم و اجزای آن می باشد که می توان برخی از دلایل صدای های غیر عادی را به شرح ذیل بیان نمود:

- ۱- شل بودن پیچ های اتصال لوله های صافی روغن سر پمپ به پمپ (نشستی و فرار روغن در ورودی پمپ)
- ۲- شل بودن پیچ های اتصال پمپ به بدنه در قسمت خروجی پمپ (نشستی و فرار روغن از مجرای خروجی پمپ)
- ۳- وجود هوا در سیستم روغن کاری (کف کردن روغن)
- ۴- پر نشدن تایپیت های هیدرولیکی (به دلیل نشستی روغن آنها)
- ۵- عمل نکردن صحیح VVT به دلیل فرار روغن از بین پره های آنها و ساییدگی سطوح آب بندی آنها و یا گرفتگی مجرای روغن شیر VVT
- ۶- گرفتگی و عملکرد ضعیف فیلتر روغن

بحث کلاسی



با توجه به مطالب ارائه شده جدول زیر را تکمیل کنید.

قسمت های مورد نیاز بررسی	دلایل بروز عیب	عیب
نفر از المراfa ماشـر - خاب خنگ کن روغن	وجود روغن در داخل مایع خنک کاری	
"	وجود مایع خنک کاری در مدار روغن کاری و شیری شدن رنگ روغن	
خاب بودن سوپاپ لنارلز	ترکیدن فیلتر روغن	
	صدای غیر عادی از قسمت سر سیلندر و تایپیت های هیدرولیک	

پس از بررسی، بدون باز کردن اجزا و مشاهده عیب در عملکرد سیستم روغن کاری باید به بررسی دقیق اجزا و عملکرد سیستم به منظور پیدا کردن علت اساسی عیب پرداخته شود.

فکر کنید

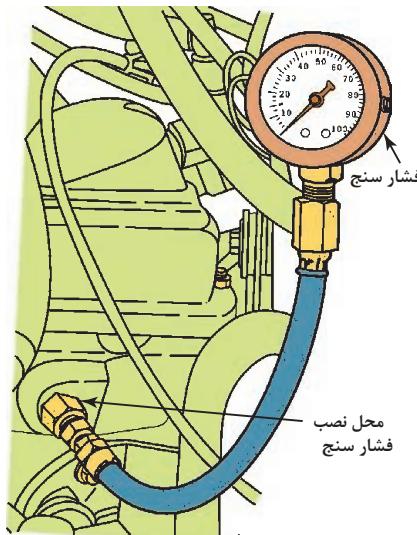


به نظر شما فشار مجاز مدار روغن کاری در حدود چند PSI می باشد:

الف) ۳ تا ۷ ب) ۱۰۰ تا ۱۵۰ ج) ۱۰ تا ۶۰ د) ۱۸۰ تا ۲۱۰

روش فشار سنجی مدار سیستم روغن کاری

(یکی از تست های مهم برای پی بردن به عملکرد سیستم روغن کاری تست فشار مدار می باشد. در صورت کم بودن فشار روغن مدار و دیر خاموش شدن چراغ اخطار فشار روغن می توان با انجام این تست به میزان فشار مدار پی برد و آن را با میزان مجاز بیان شده در کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات مقایسه نمود.)



شکل ۴-۱۹ نحوه تست فشار روغن

(قابل ذکر است که فشار مدار روغن کاری را باید در دورهای مختلف (دور آرام، دور متوسط و دور حداکثر) باید اندازه گیری نمود و با مقدار مجاز آن که در کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو موجود می باشد مطابقت داد.)

با اتصال ابزار فشار سنجی به جای فشنگی روغن مطابق شکل ۴-۱۹ فشار مدار به ترتیب ذیل بررسی می شود.

- فشنگی روغن باز شود.
- ابزار فشار سنجی به جای فشنگی بسته شود.
- خودرو روشن شود.
- میزان فشار در دورهای آرام، متوسط و حداکثر اندازه گیری شود.

مفهوم و مراحل
متاد سنجی
مدار روغن را
کام ببرید به

در صورت پایین بودن فشار از حد مجاز اجزای سیستم روغن کاری پس از باز شدن با توجه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات مورد بررسی، تعمیر و یا تعویض قرار گیرند.

(از عوامل مهم در کاهش فشار مدار سیستم روغن کاری می توان به دو مورد خرابی پمپ روغن و فرسایش یاتاقان ها اشاره نمود که باعث نشتی زیاد مدار می گردند.)

برای تفکیک بین این دو مورد می توان به موارد ذیل دقت نمود:

- در صورت فرسایش یاتاقان ها علاوه بر کاهش فشار روغن مدار به خصوص در دورهای پایین صدای غیر عادی از قسمت یاتاقان ها نیز به گوش می رسد و فشار روغن نیز با افزایش دور بالا می رود اما در ابتدای روشن شدن موتور و دورهای پایین فشار مدار پایین می باشد و چراغ اخطار فشار نیز در دورهای پایین روشن می ماند.

- در صورت خرابی پمپ فشار مدار بیش از حد پایین بوده و با افزایش دور صدای زوزه فرار روغن از قسمت پمپ نیز به گوش خواهد رسید.

- در صورت ضعیف شدن و یا آسیب دیدن سوپاپ کنترل فشار، فشار پمپ نیز از حد مجاز کاهش می یابد و با افزایش دور نیز هیچ افزایش فشاری در مدار اتفاق نمی افتد.

تائیرفرسایش یاتاقان
بر محرکه می تمرن:

تائیرفرابی پمپ روغن:

بر فشار سیستم روغن:

تائیرفرابی سوپاپ

کنترل فشار برمدار روغن :



در مورد علل کمبود فشار در مدار روغن کاری و نیز بالا بودن آن از حد مجاز بحث و گفت و گو نمایید و بیان کنید که کدام یک از اجزای سیستم در بروز این عیوب می‌توانند نقش داشته باشند.

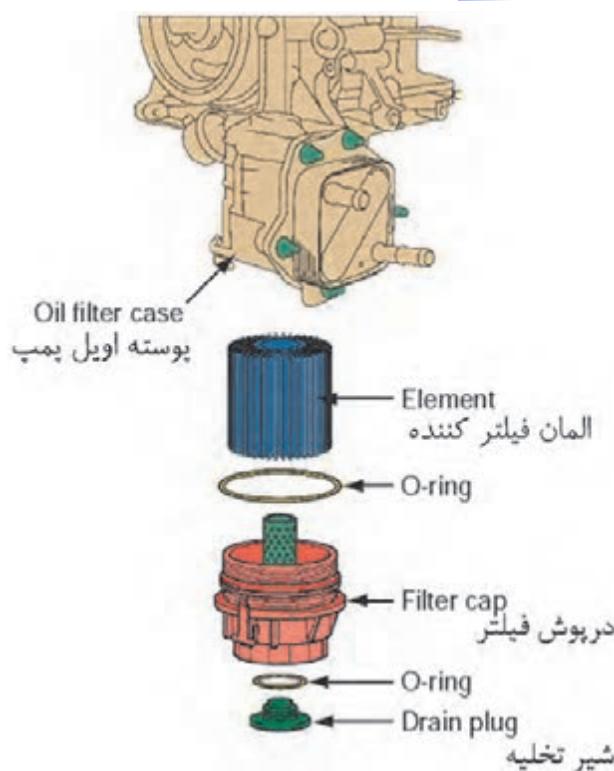


با مراجعه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروهای موجود در کارگاه میزان فشار مجاز روغن مدار روغن کاری آنها را بیان کنید.

روش بررسی فیلتر روغن

موارد مهم در بررسی فیلتر روغن به شرح ذیل می‌باشد:

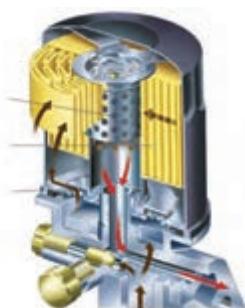
- همسان بودن فیلتر مورد استفاده با فیلتر توصیه شده در کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات
- سالم بودن فیزیکی پوسته فیلتر
- سالم بودن اورینگ دور فیلتر
- کنترل نشتی روغن فیلتر پس از بسته شدن
- اطمینان از قرارگیری صحیح فیلتر در محل خود در فیلترهای کارتريجی
- سالم بودن اورینگ و درپوش فیلترهای کارتريجی
- اطمینان از وجود اورینگ زیر فیلتر در فیلترهای کارتريجی مطابق شکل ۴-۲۰



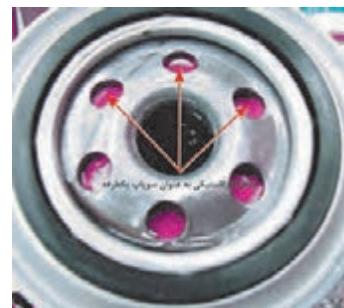
شکل ۴-۲۰ نحوه تست فشار روغن



در داخل فیلتر روغن‌ها معمولاً از دو نوع سوپاپ کنار گذر و سوپاپ یک طرفه مطابق شکل ۴-۲۱ استفاده می‌شود. در مورد وظایف هریک از این سوپاپ‌ها بحث و گفت‌وگو نمایید.



سوپاپ کنار گذر روغن



سوپاپ یک طرفه روغن

شکل ۴-۲۱ نحوه تست فشار روغن

بررسی نداشتن نشتی خنک کن روغن

بررسی خنک کن نیز شامل دو بخش نشتی ظاهری و نشتی و نفوذ روغن به مجاری آب آن می‌باشد که نشتی ظاهری مربوط به بررسی های اولیه می‌باشد.

بررسی سیستم روغن کاری بدون باز کردن اجزا



- قسمت‌های مختلف سیستم روغن کاری از نظر نشتی بررسی شود.
- کیفیت روغن از نظر نفوذ آب در مدار روغن کاری بررسی شود.
- مایع خنک کاری از نظر وجود روغن در آن مورد بررسی قرار گیرد.
- عملکرد چراغ اخطالار فشار روغن مورد بررسی قرار گیرد.
- تست فشار سنجی مدار انجام شود.
- تست نشتی مدار خنک کن روغن انجام شود.



■ پارچه‌های تنظیف استفاده شده و قطعات مستعمل را در محیط رها نکنید.

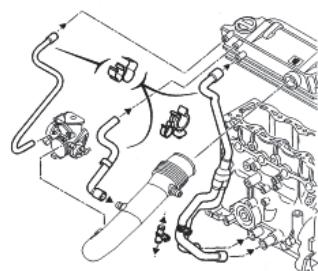
روش باز کردن و شستشوی اجزای سیستم روغن کاری

پس از اتمام مراحل عیب یابی و بررسی عملکرد سیستم روغن کاری در صورتی که رفع عیب بدون باز نمودن اجزا امکان پذیر نباشد باتوجه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو، اجزای سیستم روغن کاری باز و بررسی دقیق‌تر روی آنها انجام شود. به طور کلی مراحل باز کردن اجزای سیستم روغن کاری به شرح ذیل می‌باشد.

روش تخلیه روغن موتور و باز کردن فیلتر روغن

این مرحله به صورت کامل در کتاب درسی سرویس و نگهداری پایه دهم شرح داده شده است. بهتر است پس از تخلیه، روغن موتور از نظر وجود ناخالصی و پلیسه و نیز کیفیت و رنگ به صورت دقیق بررسی گردد.

روش باز کردن پایه فیلتر و خنک کن روغن در صورت وجود همان‌گونه که پیش‌تر بیان شد برخی از سیستم‌های روغن کاری دارای پایه فیلتر و خنک کن روغن می‌باشند که جداسازی آنها به ترتیب ذیل صورت می‌پذیرد (شکل ۴-۲۲).



۳ باز کردن پیچ‌های خنک کن

۲ باز کردن شیلنگ‌های رفت و برگشت

مابع خنک کاری از خنک کن روغن

۱ جداسازی لوله‌های بخارات روغن

شکل ۴-۲۲

روش باز کردن کارتر روغن



باز کردن صافی روغن ورودی به پمپ

باز کردن پیچ‌های کارتر

شکل ۴-۲۳

روش باز کردن مجموعه پمپ روغن

برای جداسازی مجموعه پمپ با توجه به محل قرارگیری آن به ترتیب ذیل عمل می‌شود (شکل ۴-۲۴). اویل پمپ متصل به میل لنگ به صورت مستقیم:



۳۳ باز کردن بیچ های پمپ روغن
تنظیم فشار

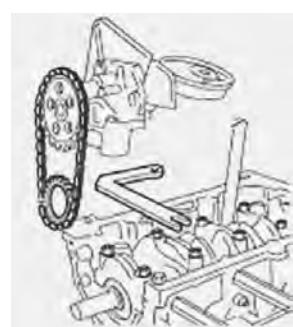
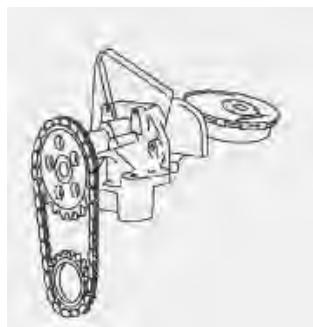
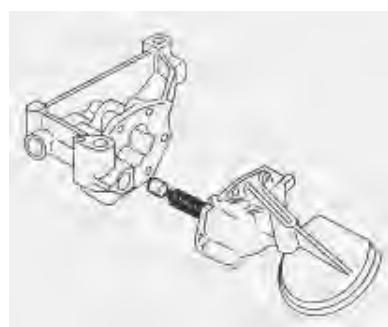
۴۴ باز کردن اجزای پمپ روغن

۵۵ باز کردن چرخ دندنه سر میل لنگ

شکل ۴-۲۴

اویل پمپ متتحرک با میل لنگ توسط زنجیر

شکل ۴-۲۵ رویه باز کردن مجموعه اویل پمپ متصل به میل لنگ با زنجیر را نشان می‌دهد.

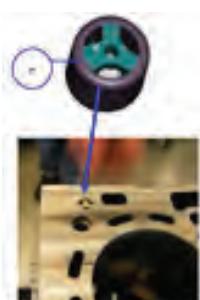


شکل ۴-۲۵

روش باز کردن زنجیر سفت کن، تایپیت‌های هیدرولیک، اجزای سیستم VVT و اوریفیس‌های مدار روغن کاری به بخش تعمیرات نیم موتور و سرسیلندر مراجعه شود.

روش باز کردن (جت روغن) یا نازل های پاشش روغن و سوپاپ یک طرفه انتقال روغن به سر سیلندر

شکل ۴-۲۶ انواع نازل محل قرارگیری و توجه به نکات مهم در هنگام باز کردن نازل ها را نشان می دهد.



سوپاپ یک طرفه انتقال روغن به سر سیلندر



جت روغن

شکل ۴-۲۶

در مورد مزایای استفاده از سوپاپ یک طرفه انتقال روغن به سر سیلندر تحقیق نمایید.

پژوهش کنید



شست و شوی اجزا و مدار روغن کاری

پس از بررسی قطعات و اجزای سیستم روغن کاری می توان اقدام به شست و شوی اجزای مدار روغن کاری و نیز مجاری روغن کاری توسط دستگاه شست و شوی قطعات و یا به صورت دستی کرد.

نکته



(دقت شود در زمان شست و شوی قطعات به لوازم آب بندی از جمله واشرها و اورینگ ها و کاسه نمدها آسیب نرسد.)



پس از جدا سازی اجزای سیستم روغن کاری به منظور پیدا کردن منشأ عیب و رفع آن به کنترل دقیق اجزای داخلی مدار روغن کاری به شرح ذیل پرداخته می شود.

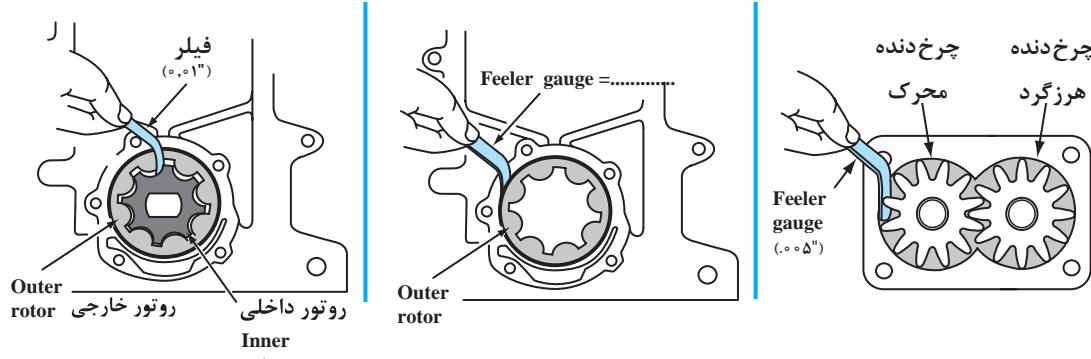
روش کنترل مجموعه پمپ روغن

(صافی پمپ روغن و لوله های آن از نظر ترک، گرفتگی مجاری آن مورد بررسی قرار گیرد و در صورت لزوم تعویض شود(شکل ۴-۲۷))

شکل ۴-۲۷ صافی پمپ روغن جرم گرفته

بررسی پمپ روغن

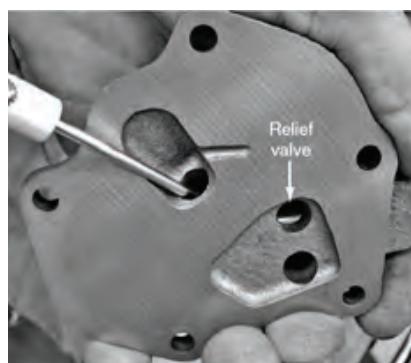
چنانچه در بررسی‌های اولیه فشار روغن مدار روغن کاری پایین بوده است پمپ روغن باید از نظر خوردگی سطوح آب‌بندی، روتور و چرخ دنده‌های آن، تغییر فرم و خوردگی چرخ زنجیر مطابق شکل ۴-۲۶ مورد بررسی قرار گیرد.



اندازه‌گیری خلاصی بین چرخ دنده و اندازه‌گیری خلاصی بین روتور خارجی و خارجی پوسته

شکل ۴-۲۶ بررسی خوردگی و ساییدگی اجزای داخلی پمپ

(همچنین سوپاپ کنترل فشار پمپ روغن نیز از نظر شکستگی یا ضعیف شدن فتر آن، خوردگی ساقمه یا پیستون و سیلندر آن مورد بررسی قرار گیرد تا در صورت نیاز تعویض شود(شکل ۴-۲۹).



بررسی آزاد بودن سوپاپ کنترل فشار



بررسی سلامت اجزای سوپاپ کنترل فشار

شکل ۴-۲۹

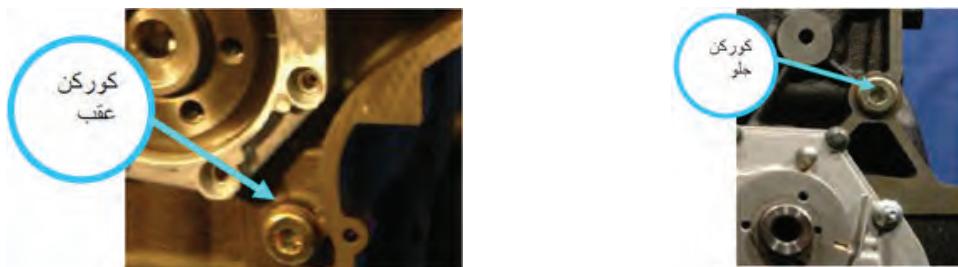
بسیاری از شرکت‌های خودروساز، تعمیر پمپ روغن را مجاز ندانسته‌اند در صورتی که پس از بررسی‌های لازم پمپ روغن نیاز به تعمیر داشت، حتماً به دستورالعمل شرکت سازنده در خصوص تعویض یا تعمیر آن مراجعه شود.

نکته

!

بررسی نشتی مجاري روغن کاري و کورکن های مدار

در قسمت های مختلفی از بلوک سیلندر پیچ های کورکن مدار روغن مطابق شکل ۴-۳۰ مشاهده می شود که روغن ریزی از آنها باعث کاهش سطح و فشار روغن می شود از این رو بررسی کیفیت آب بندی این پیچ ها نیز لازم و ضروری است. همچنین امکان ترک داشتن بلوک از قسمت مدار روغن کاری نیز وجود داشته که در صورت این اتفاق عیوبی نظیر نفوذ روغن به داخل مایع خنک کاری و یا بالعکس وجود دارد. که با تست نشتی مدار روغن توسط فشار باد و یا فشار در مدار مایع خنک کاری قابل شناسایی می باشد.)



شکل ۴-۳۰ پیچ های کورکن مدار خنک کاری

بررسی مجموعه تایپیت های هیدرولیکی، سیستم VVT و زنجیر سفت کن به بخش سرسیلندر و نیم موتور مراجعه گردد.

- بررسی فسنگی روغن

- بررسی خنک کن روغن

- بررسی سالم بودن خنک کن روغن از طریق تست نشتی با باد و یا مایع تحت فشار مطابق شکل ۴-۲۹ صورت می پذیرد. در صورت وجود نشتی باید اقدام به تعویض خنک کن و یا واشر آب بندی آن (در صورت داشتن واشر آب بندی) کرد.

بررسی نازل های روغن (اویل جت ها)

نازل های روغن در صورت وجود از نظر تغییر شکل ظاهری و نیز باز بودن مجاري آنها بررسی شود.

تعویض و نصب اجزای مدار روغن کاری

فعالیت
کارگاهی



- ۱- قسمت های مختلف سیستم روغن کاری باز شود.
- ۲- اجزای سیستم روغن کاری و مجاري آن شستشو شود.
- ۳- کلیه اجزای سیستم به دقت بازدید و کنترل شود.
- ۴- چک لیست تعمیرات را تکمیل کنید.



■ پارچه‌های تنظیف استفاده شده و قطعات مستعمل را پس از استفاده در محیط رها نکنید.

پس از بررسی، عیب‌یابی، تعمیر و یا تعویض قطعات معیوب عکس روش باز نمودن اجزای سیستم و با توجه به کتاب راهنمای تعمیر و نگهداری خودرو اقدام به نصب آنها بر روی موتور شود. این روش برای هر خودرو متفاوت می‌باشد که در شکل ۴-۳۱ به عنوان نمونه روش نصب اجزا مشاهده می‌شود.



نصب سوپاپ یک طرفه روغن بر روی
بلوک یا سرسیلندر



نصب نازل‌های روغن در صورت وجود



نصب پیچ‌های کورکن روی بلوک



نصب مجموعه روغن بر روی بلوک
سیلندر



نصب اورینگ‌ها و واشر مجموعه پمپ
روغن



نصب اجزای پمپ و مونتاژ آن



نصب کاسه نمدها با ابزار مخصوص



نصب کارترا



نصب صافی روغن و متعلقات آن بر
روی موتور

شکل ۴-۳۱ الف



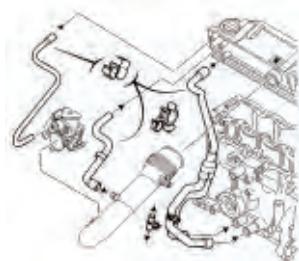
نصب خنک کن روغن بر روی موتور



نصب درپوش خنک کن روغن



نصب اورینگ ها و واشرهای خنک کن روغن



نصب لوله ها و شیلنگ های بخارات روغن



نصب لوله های مایع خنک کاری خنک کن روغن

شکل ۴-۳۱ ب

به منظور نصب سایر اجزا از جمله سیستم VVT و زنجیر سفت کن به بخش نیم موتور و سرسیلندر مراجعه شود.

فعالیت
کارگاهی



قسمت های مختلف سیستم روغن کاری موتور نصب شود.

پس از تکمیل مراحل نصب موتور با روشن کردن موتور تست های نشتی، فشار و صدای عملکرد سیستم روغن کاری بررسی شود.

ارزشیابی شایستگی تعمیر سیستم روغن کاری موتور

شرح کار:

استقرار خودرو روی جک بالابر - بررسی مقدماتی سیستم روغن کاری موتور (فشارسنجی و نشتی) - تکمیل چک لیست تعمیرات - بررسی اساسی سیستم روغن کاری موتور - تکمیل چک لیست تعمیرات - بررسی اجزای سیستم روغن کاری (فیلتر، سوپاپ کنترل فشار، فشنگی روغن، اویل پمپ و ...) - تمیز کردن مجاری روغن کاری - تعویض و نصب اجزای سیستم روغن کاری موتور - کنترل نهایی سیستم روغن کاری

استاندارد عملکرد:

با استفاده از تجهیزات لازم و دستورالعمل های تعمیرات موتور، ضمن بررسی و آزمایش ها سیستم روغن کاری ، تعمیرات انواع و اجزا سیستم روغن کاری خودروهای موجود در کشور را انجام دهد.

شاخص ها:

مشاهده سطوح اتکای جک زیر خودرو - مشاهده رویه بررسی سیستم روغن کاری موتور (فشارسنجی و نشتی) - مشاهده چک لیست تکمیل شده - مشاهده روند باز کردن اجزای سیستم روغن کاری مطابق دستورالعمل - کنترل روند بررسی اجزای سیستم روغن کاری (فیلتر، سوپاپ کنترل فشار، فشنگی روغن، اویل پمپ و ...) - تمیز بودن کمال ها و مجاری روغن کاری - بررسی نحوه نصب اجزای سیستم روغن کاری موتور کنترل عملکرد سیستم پس از اتمام کار

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرط: کارگاه - زمان ۱۰۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات: خودرو- کتاب راهنمای تعمیرات خودرو- جعبه ابزار مکانیکی www.Hassibb.ir- ابزار مخصوص- اویل پمپ- فیلر- خطکش فلزی- گیج فشار- کورکن- فشنگی روغن- زنجیر سفت کن- مجموعه تایپت های هیدرولیکی- کاسه نمدها- خنک کننده روغن- فیلتر روغن- سوپاپ بای پس

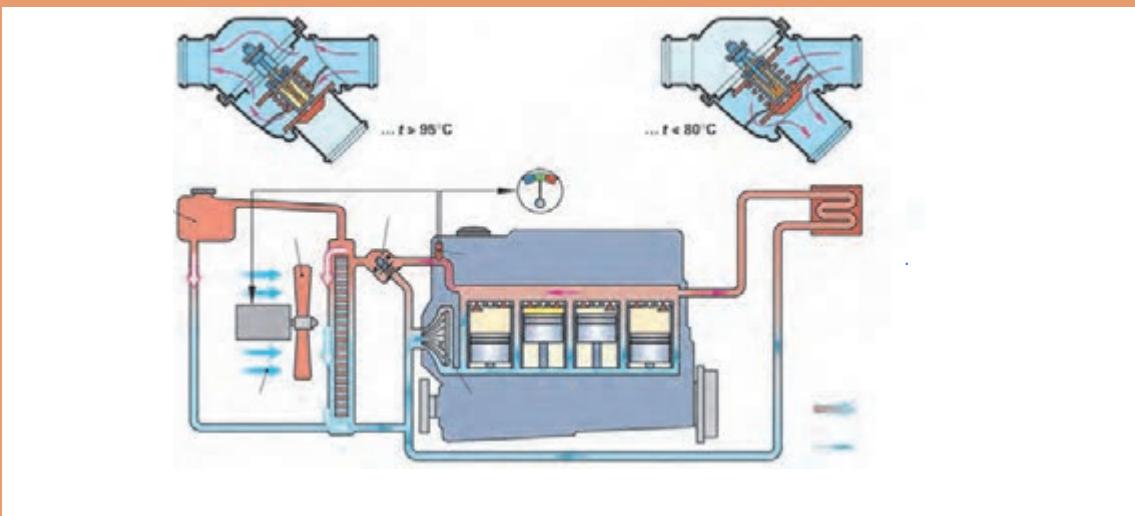
معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی سیستم روغن کاری موتور	۱	
۲	عیب یابی سیستم روغن کاری موتور	۲	
۳	تعمیر سیستم روغن کاری موتور	۲	
	شاخص های غیرفنی، اینمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم اینمنی کار و رعایت نکات زیست محیطی و با در نظر گرفتن خطرات در فرایند انجام کار، اقدام به عیب یابی و رفع عیوب سرسیلندر نمایید.	۲	
*	میانگین نمرات		

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

پودمان ۵

تعمیر سیستم خنک کننده موتور



(افزایش نامناسب دمای موتور باعث کاهش بازده موتور شده میزان مصرف، استهلاک و گازهای آلاینده خروجی را افزایش می‌دهد. تعمیر این سیستم علاوه بر حفظ منابع طبیعی باعث کاهش آثار مخرب زیست محیطی می‌گردد.

دمای بیش از حد موتور هیچ معیابی دارد \Rightarrow کامن بازده

↳ مالارتن میزان مصرف

↳ استهلاک بیشتر

↳ آلودگی و تولید گازهای سمی



واحد یادگیری ۵

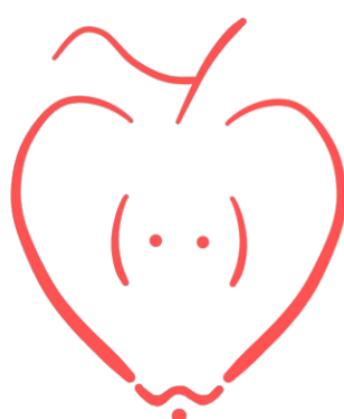
شاپستگی تعمیر سیستم خنک کننده موتور

مقدمه

در بخش تعویض مایعات موتور و عیب‌یابی مقدماتی سیستم مولد قدرت کتاب سرویس و نگهداری خودروی سواری برخی از نکات مربوط به سیستم خنک کاری موتور مانند مایع خنک کننده و درب رادیاتور و ... مطرح شد. در این بخش انواع سیستم‌های خنک کاری موتور و شیوه‌های کنترل و عیب‌یابی (قبل از باز کردن اجزا و بعد از باز کردن اجزا). همچنین ارتباط این سیستم با سایر سیستم‌ها مطرح خواهد شد.

استاندارد عملکرد

هنرجویان پس از آموزش این کار توانایی روش‌های عیب‌یابی و تعمیرات سیستم خنک کننده موتور انواع خودروهای موجود را پیدا می‌نمایند.



وظیفه، ساختمان انواع، اجزا و عملکرد سیستم خنک کننده موتور خودرو

پیش آزمون:

- ۱- بهترین نسبت اختلاط آب و ضد یخ کدام گزینه است؟
 (۱) ۵۰-۵۰ (۲) ۴۰-۶۰ (۳) ۴۰-۶۰ (۴) مراجعه به کتاب راهنمای تعمیر
- ۲- کدام گزینه در مورد وظیفه سیستم خنک کننده موتور صحیح تر است؟
 (۱) کاهش دمای موتور (۲) افزایش دمای موتور (۳) ثابت نگه داشتن دمای موتور (۴) هیچکدام
- ۳- کدام گزینه عامل گردش مایع خنک کننده موتور در مدار است?
 (۱) ترمومترات (۲) واتر پمپ (۳) لوله های انتقال (۴) سنسور دمای مایع خنک کننده
- ۴- ضد یخ ها بر پایه تولید می شوند.
 (۱) مواد روغنی (۲) مواد اسیدی (۳) گلیکول (۴) مواد بازی
- ۵- مناسب ترین میزان PH برای ضد یخ چیست?
 (۱) کمتر از ۷ (۲) بین ۲ و ۷ (۳) حدود ۸ (۴) بیش از ۱۰
- ۶- با کمک رفرکتومتر کدام خاصیت (مایع خنک کننده) موتور قابل اندازه گیری است?
 (۱) عدد نقطه جوش (۲) عدد نقطه انجماد (۳) چگالی (۴) همه موارد
- ۷- میزان فشار سوپاپ باز شدن در رادیاتور در شکل نشان داده شده چقدر است؟



اجزای سیستم خنک کننده موتور

با توجه به اینکه برخی از اجزای اصلی مدار خنک کننده موتور در کتاب سرویس و نگهداری مورد بررسی قرار گرفته است در این فصل به بررسی سایر اجزا می پردازیم.

رادیاتور

یکی از مهم ترین اجزا در مدار سیستم خنک کننده موتور رادیاتور است. حال این سوال مطرح می شود که وظیفه رادیاتور چیست؟

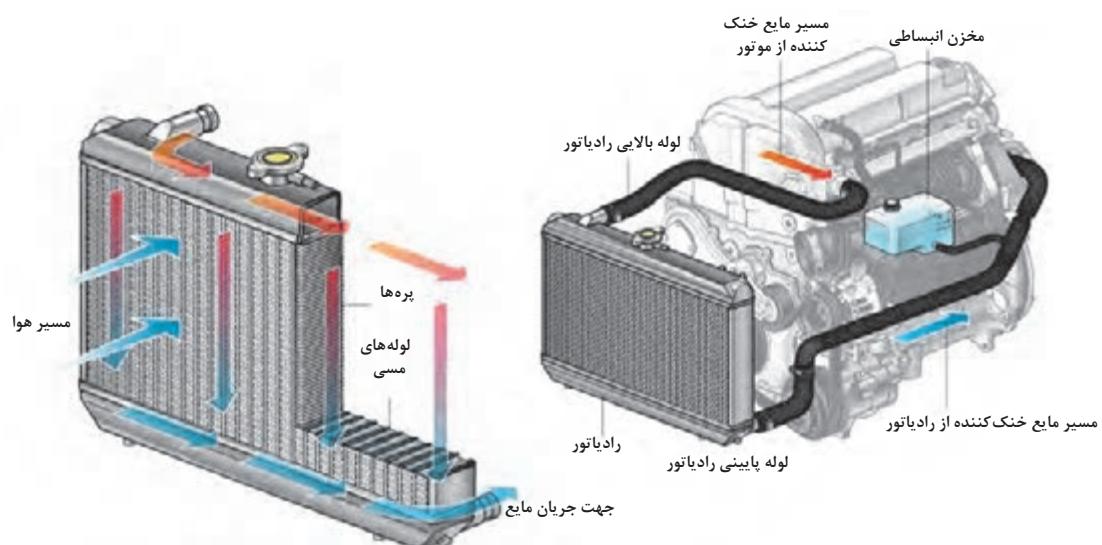
پنطاب

بحث کلاسی



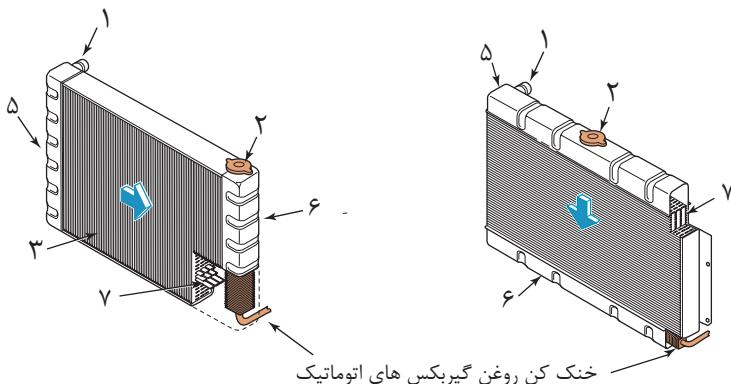
رادیاتور می‌گویند باخت خنک شدن مایع خنک کننده من مُوه ۰۹

(در سیستم خنک کننده موتور بیشترین تبادل حرارت به محیط به وسیله رادیاتور انجام می گردد. حرارت موتور توسط مایع خنک کننده به واحد رادیاتور در سیستم خنک کننده رسیده و در آنجا به هوای عبوری منتقل می گردد. مایع خنک کننده موتور پس از، از دست دادن حرارت به سمت موتور بر می گردد. شکل ۵-۱ مسیر حرکت را نشان می دهد.)



شکل ۵-۱

اجزای رادیاتور در شکل نشان داده شده است. با استفاده از شکل ۵-۲ جدول زیر را تکمیل کنید.



شکل ۵-۲

شماره قطعه در شکل	نام	وظیفه
۱	مجرای ورودی از موتور	انتقال مایع خنک کننده گرم از موتور به رادیاتور
۴	مجرای خروجی به موتور	انتقال مایع خنک کننده سرد شده به موتور
۲	درب رادیاتور	کنترل فشار و حجم مایع خنک کننده داخل سیستم
۷	لوله‌های داخلی	انتقال آب مفرزن اولیه به تانکره از میان پره‌ها
۳	پره‌های رادیاتور	افزایش سطح تأسیس سرعت خنک کردن مایع
۵	مخزن بالایی (اولیه)	انتقال و توزیع مایع خنک کننده گرم به دو لایه داخلی
۶	مخزن پایینی (ثانیه)	جمع آوری مایع خنک کننده سرد سده از لوله‌های داخلی

بحث کلاسی



تفاوت ۲ نوع رادیاتور نشان داده شده در شکل چیست؟

به نظر شما کدام نوع رادیاتور متداول‌تر است؟ چرا؟

پژوهش کنید



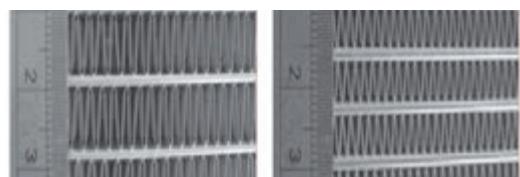
با سؤال از رادیاتورسازی‌ها یا تعمیرکاران جدول زیر را تکمیل کنید (ردیف ۳ و ۴ دو خودروی خارجی
مدل بعد از ۲۰۱۰ به اختیار انتخاب شود)

ردیف	نام خودرو	جهت حرکت آب در لوله‌های داخلی رادیاتور	جنس پره رادیاتور	تعداد لوله‌های تبادل حرارت
۱	تیبا			
۲	رانا			
۳				
۴				



به شکل A-۵ توجه کنید این شکل برش مقطعی از ۳ نوع رادیاتور می‌باشد در صورت مساوی بودن اندازه کل رادیاتورها به نظر شما کدام نوع انتقال حرارت بهتری دارد؟ **نمایم سطح تماش بیشتری فراهم بگیرد** کدام نوع زودتر دچار گرفتگی می‌شود؟ **لمس کدام پره‌های داخلی باریک تری داشته باشند.**

با توجه به شکل B-۵ که سطح پوشیده شده توسط پره‌های رادیاتور را نشان می‌دهد، کدام نوع می‌تواند انتقال حرارت بیشتری داشته باشد؟
جنس مورد استفاده پره‌ها از چه نوع موادی می‌تواند باشد؟ چرا؟ **آلومینیوم دهن (انتقال مرتعن دزد نزدن و مقاومت از برابر رطوبت)**



شکل ۵-۳

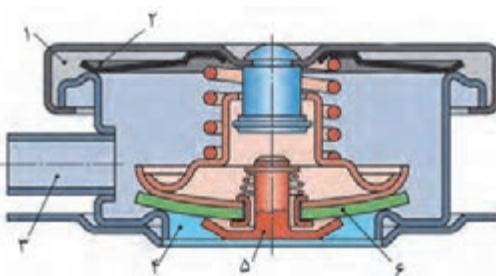
→ **نمایم داره اصلاح زود ایراد نگاهشی**

یادآوری:

با توجه به مطالب ارائه شده در کتاب سرویس و نگهداری خودروی سواری و شکل ۴-۵ جدول زیر را کامل کنید.

سوپاپ فشاری شماره
سوپاپ خلائی شماره.....

عملکرد:



شکل ۵-۴

سیستم خنک کننده مدار باز و مدار بسته همان طور که در کتاب سرویس و نگهداری خودرو اشاره شد دو نوع سیستم خنک کننده موتور وجود دارد.

یادآوری:

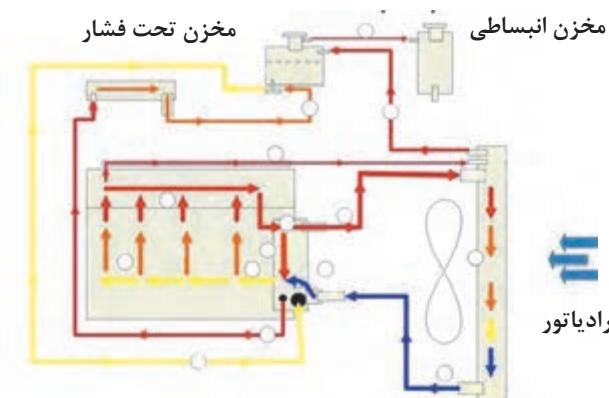
۱- تفاوت سیستم باز و بسته با توجه به مطالب کتاب سرویس و نگهداری خودرو در چیست؟

**نیمه فشار هواي دائم سیستم بیشتر از فشار جو
خشاره عوای روی سطح مایع خنک کننده برابر با خشاره هب**

۲- کدام یک از خودروهای جدول زیر سیستم خنک کاری باز و کدام یک سیستم خنک کاری بسته دارند؟

نام خودرو	سیستم خنک کاری باز	سیستم خنک کاری بسته
پراید	✓	
پژو ۴۰۵		✓
پژو ۲۰۶		

۳- شکل ۵-۵ کدام نوع از این سیستم را نشان می‌دهد؟



ب مورد از تفاوت های سیستم فنگ شنگه نان و ربت هیت ۵-۵ شکل

پژوهش کنید

با بررسی خودروهای اشاره شده جدول زیر را تکمیل کنید.						
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
نام خودرو	کدام در دارای سوپاپ فشاری یا خلائی است	سطح قرارگیری مخزن نسبت به رادیاتور	نیاز به هواگیری	(۱)	(۲)	(۳)
در رادیاتور	در مخزن	بالاتر	پایین تر	دارد	ندارد	پراید
پژو ۴۰۵						
پژو ۲۰۶						

با پرسی، این چدول و جدول تکمیل شده قبلی به چه نتیجه‌ای می‌رسید؟

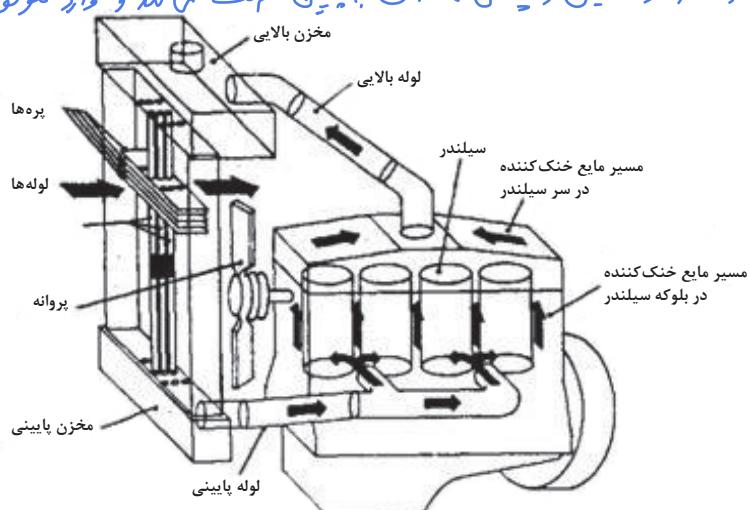
یمیں آپ (واتر یمیں)

(Dستگاهی که باعث چرخش مایع خنک کننده بین موتور و رادیاتور می شود پمپ آب (Water Pump) می گویند.)

فکر کنید



خودروهای اولیه با اینکه دارای سیستم خنک کننده موتور بودند اما پمپ آب نداشتند. به نظر شما حرکت مایع خنک کننده بین رادیاتور و موتور به چه روشی انجام می‌شد؟ (از شکل ۵-۶ برای درک این مطلب کمک بگیرید) **با کمک برقیان هم ممکن است با الامات کم کرده و طارد رادیاتور را مسحود کرد.**



شکل ۵-۶

(پمپ آب انرژی خود را از میل لنگ تأمین می کند. شکل ۵-۷ چند نمونه پمپ آب را نشان می دهد)



شکل ۵-۷

بحث کلاسی



انتقال حرکت از میل لنگ به واترپمپ از چه روش‌هایی می باشد؟ **چرخ دنده، زنجیر، آسا**
آیا محل نصب واتر پمپ همیشه در ورودی مایع خنک کننده به موتور است؟

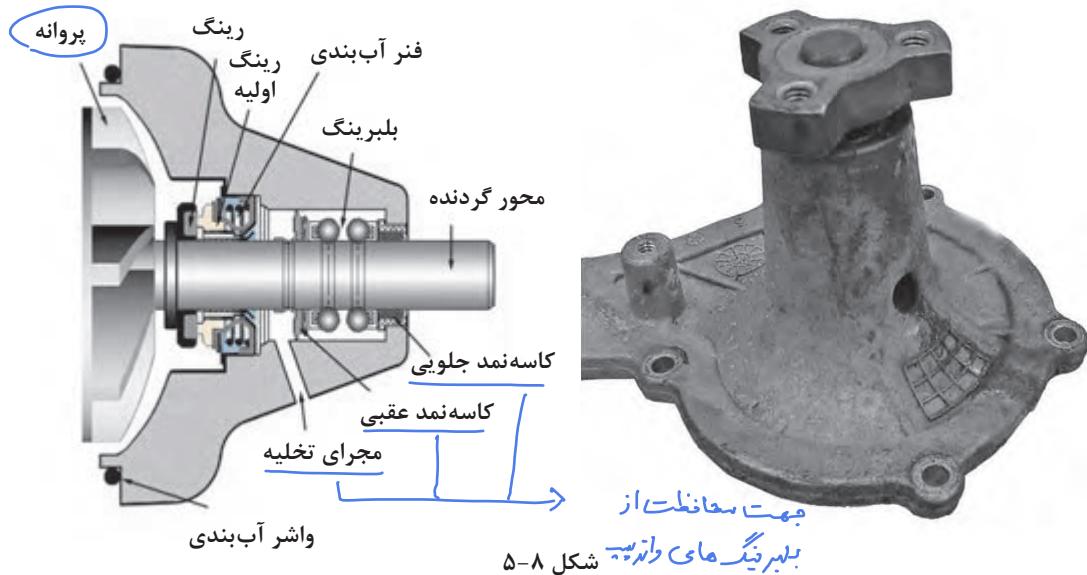
پژوهش کنید



در مورد انواع واترپمپ‌های مورد استفاده در سیستم خنک کاری پژوهش کنید.

اچزائی اصلی و اند پسپو و ساختار آن چگونه است؟

(پوسته و پره‌ها از مهم‌ترین اجزای پمپ آب هستند. معمولاً پوسته واتر پمپ را طوری می‌سازند که مایع خنک کننده موتور به قسمت مرکزی پره‌ها هدایت شود و سپس با کمک چرخش پره‌ها به سمت بیرون هدایت شده و در مسیر خروج فوار گیرید) اجزای اصلی واتر پمپ را در شکل ۵-۸ مشاهده می‌کنید.



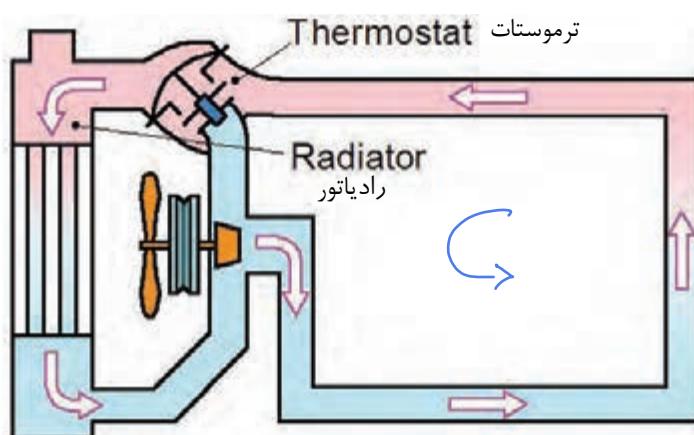
(همان طور که در شکل مشاهده می شود سایر اجزای مجموعه پمپ آب، واشرهای های آب بندی (واشر و کاسه نمد) و بلبرینگ می باشند.)

به شکل توجه کنید در برخی واتر پمپ‌ها مجرای خروجی بین بلبرینگ و کاسه نمد وجود دارد به نظر شما هدف از این محراست؟

فکر کنید



شکا، ۵-۹ به صوت سیار خلاصه مدار گردش، آب یا استفاده از بمب آب، انشان؛ می‌دهد.



توجیه:

شکل ۹-۵

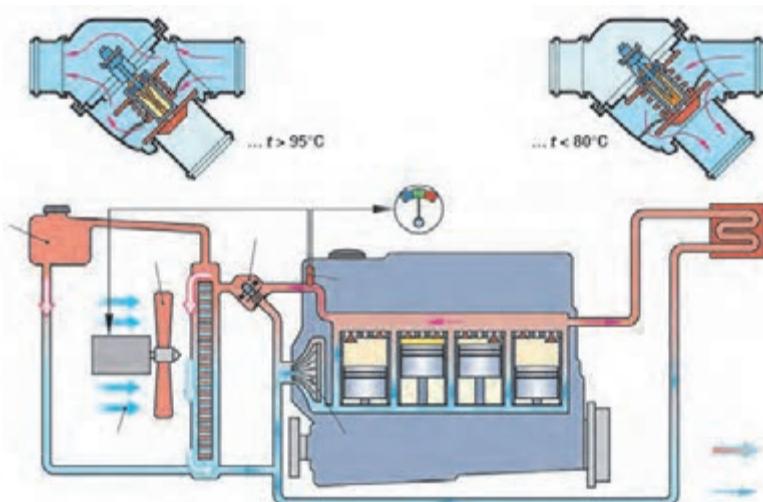
ترموستات وظیفه سیستم خنک کننده در ترمومتر است چیزی؟

(وظیفه سیستم خنک کننده موتور کنترل مناسب دمای موتور است) این مطلب به این معنا است که بیشتر شدن یا کمتر شدن دمای کاری موتور هر دو باعث بروز مشکلاتی خواهد شد (ترموستات بخش عمده‌ای از وظیفه کنترل دمای مدار خنک کننده را بر عهده دارد). شکل ۵-۱۰ چند نوع ترمومتر را نشان می‌دهد.



شکل ۵-۱۰

(عموماً محل نصب ترمومتر در مسیر برگشت مایع خنک کننده به سمت رادیاتور می‌باشد) شکل ۵-۱۱ نحوه عملکرد ترمومتر را نشان می‌دهد.



شکل ۵-۱۱

با ملاحظه شکل ۵-۱۱ و بحث کلاسی جدول زیر را در مورد مسیر حرکت مایع خنک کننده تکمیل کنید.

بحث کلاسی



وضعیت	مسیر مایع خنک کننده به رادیاتور	مسیر مایع خنک کننده به واتر پمپ
دما کمتر از حد است	بسطه	باز
دما بیش از حد است	باز	باز

بحث کلاسی



فکر کنید



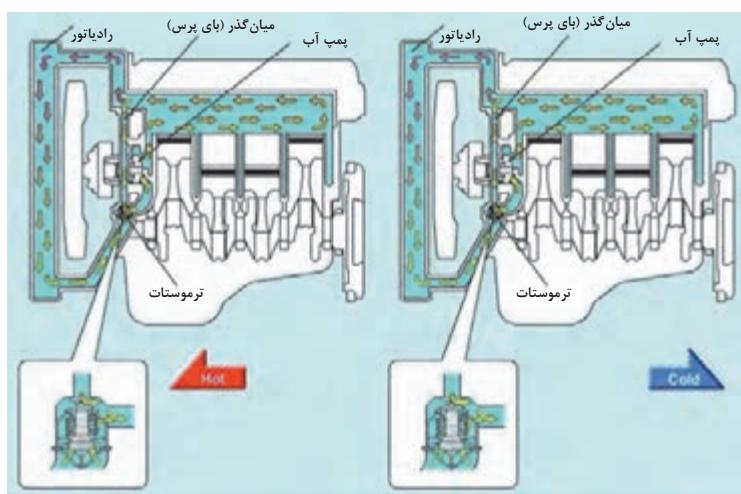
بحث کلاسی



برخی تعمیر کاران در تابستان ترموموستات خودروها را برمی دارند آیا این کار درست است؟ در مورد صحیح بودن یا غلط بودن آن در کلاس بحث و گفت و گو کنید. **پاسخ انتزاعی معرف سومت مسُود**

بر اساس شکل اگر وضعیت اول (دماهی کمتر) اتفاق بیافتد و با توجه به اینکه واتر پمپ همواره در حال چرخش می باشد آیا فشار مدار باعث ایجاد نشتی داخلی یا خارجی نمی گردد؟

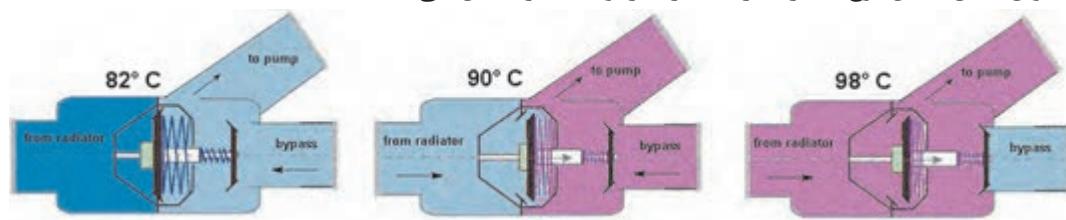
در پاراگراف اول آمده است معمولاً محل نصب ترموموستات در مسیر برگشت مایع خنک کننده به سمت رادیاتور می باشد. آیا امکان دارد ترموموستات در محل دیگری نصب شود؟ کجا؟ از شکل ۵-۱۲ کمک بگیرید و مسیر مدار را در ۲ حالت باز بودن و بسته بودن ترموموستات بنویسید.



شکل ۵-۱۲

(البته باید اشاره کرد در تمامی مدارهای مایع خنک کننده نحوه عملکرد ترموموستات به یک شکل نمی باشد.) (۵۰/۴)

به عنوان مثال شکل نوع دیگری از عملکرد ترموموستات را نشان می دهد.



شکل ۵-۱۳

برای شکل ۵-۱۳ جدول زیر را تکمیل کنید.

وضعیت	مسیر حرکت
مرحله اول عملکرد (دماهی کمتر)	از لوله جانبی (bypass) به واتر پمپ
مرحله دوم عملکرد (دماهی متوسط)	
مرحله سوم عملکرد (دماهی بیشتر)	



به شکل توجه کنید برخی ترموستات‌ها این بخش را دارند.
به نظر شما وظیفه این قسمت (Jiggle Valve) چیست؟



شکل ۵-۱۴

لوله‌های ارتباط
برای انتقال مایع خنک کننده بین اجزای مختلف مدار از لوله‌های ارتباطی استفاده می‌شود.
(عمدتاً این لوله‌ها از نوع لاستیکی (شیلنگ) می‌باشند اگرچه با توجه به محل کاربرد گاهی از لوله‌های فلزی نیز استفاده می‌شود شکل ۵-۱۵ برخی از این لوله‌ها را نشان می‌دهد.)



شکل ۵-۱۵

برای اتصال این لوله‌ها عموماً از بستهای فلزی استفاده می‌شود. برخی از این بسته‌ها در شکل ۵-۱۶ نشان داده شده است.



شکل ۵-۱۶

تفاوت بین بست پیچی و فنری در چیست؟



تعمیر سیستم خنک کننده موتور

(امروزه نوع دیگری از رابط‌ها در حال متداول شدن می‌باشد. شکل ۵-۱۷ این نوع اتصالات را نشان می‌دهد.
این نوع عموماً اتصالات سریع نامیده می‌شوند. مزیت این نوع رابط‌ها سهولت و سرعت تعویض آنها می‌باشد.)



شکل ۵-۱۷

فن سیستم خنک کننده موتور

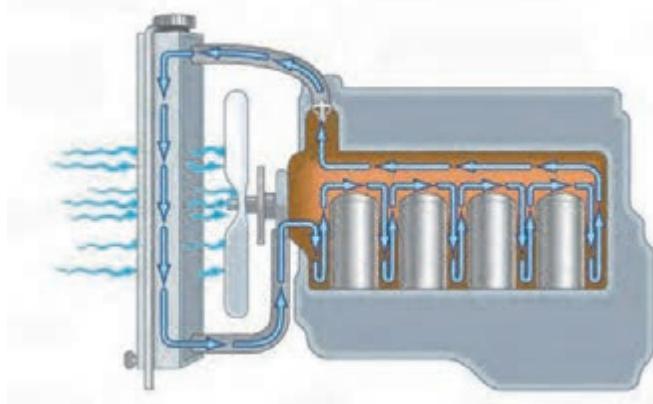
همان‌طور که بیان شد یکی از روش‌های کنترل دمای مایع خنک کننده موتور استفاده از ترمومترات می‌باشد

اما اگر مدت زمان استفاده از موتور زیاد شود یا فشار روی موتور افزایش یابد (افزایش دور یا گشتاور)

رادیاتور به تنها یی توپایی نگه داشتن دمای مایع خنک کننده (و در نتیجه دمای موتور) در حد مناسب

موتور را ندارد. فن خنک کننده با افزایش حجم هوای عبوری از اطراف پره‌های رادیاتور به کاهش دمای مایع

خنک کننده موتور کمک می‌کند. شکل ۵-۱۸ عملکرد فن خنک کننده را نشان می‌دهد.)



شکل ۵-۱۸

در خودروها عموماً ۳ نوع فن در مدار خنک کننده موتور استفاده می‌شود. که بر اساس شیوه راه‌اندازی آنها
دسته‌بندی می‌شوند. شکل ۵-۱۹ نمای کلی این ۳ نوع را نشان می‌دهد.



شکل ۵-۱۹



انواع فن رادیاتور

با توجه به نوع فن نشان داده شده در شکل ۹۱-۵ جدول زیر را تکمیل کنید.

ردیف	نوع	محاسن	معایب
۱	مکانیکی	ارزان و مهمنه	چرخ قص همیشگی - استهلاک
۲	الکتریکی	قابل تنظیم دور	قدرت کم - هزینه تغیرات
۳	هیدرومکانیکی	توان و قدرت زیاد	گران ترین -



در مورد نوع فن خنک کننده موتور چند نوع خودرو تحقیق کرده و جدول زیر را تکمیل کنید.

ردیف	نوع خودرو	نوع فن خنک کننده	نوع خودرو	ردیف
۱	پیکان کاربراتوری		جیپ آهو	۵
۲	پژو RD		میتسوبیشی پازیرو	۶
۳	پراید کاربراتوری		بی ام و X5	۷
۴	پراید انژکتوری		سمند	۸

(امروزه فن‌های ساده مکانیکی در خودروها کاربردی ندارند. خودروهای سواری کلاس متوسط و ارزان از فن‌های الکتریکی استفاده می‌کنند. برخی خودروهای با توان حجمی بالاتر از سیستم‌های هیدرولیکی استفاده می‌کنند.)



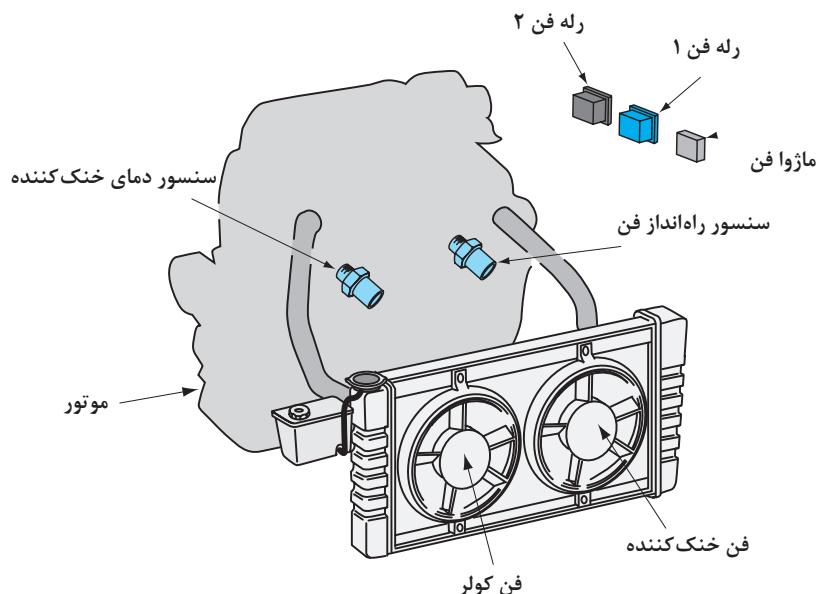
چرا فن‌های هیدرومکانیکی بیشتر در خودروهای با توان حجمی بالا استفاده شده است؟ آیا در این خودروها از فن الکتریکی نمی‌توان استفاده کرد؟ آیا می‌توان از دو نوع فن به صورت هم زمان استفاده کرد؟ آیا امکان بر عکس بسته شدن پروانه وجود دارد؟ در صورتی که پروانه را بر عکس ببندیم چه اتفاقی می‌افتد؟

جزیان نهاد بر عکس من شود

فن خنک کننده از نوع الکتریکی:

(این نوع فن‌ها با کمک یک موتور الکتریکی (جزیان مستقیم) عمل خنک کاری مدار را انجام می‌دهند. با توجه به نوع طراحی خودرو می‌توان یک یا دو فن در سیستم خنک کننده موتور استفاده کرد. شکل ۵-۲۰ این نوع فن را نشان می‌دهد.)

(راهاندازی این فن‌ها عموماً توسط واحد الکترونیکی مدیریت موتور (ECU- Electronic Control Unit) و از طریق اطلاعات دریافتی از سنسور دمای مایع خنک کننده موتور فعال می‌شود. زمانی این نوع فن‌ها فعال می‌شوند که واحد مدیریت موتور فرمان آن را صادر کرده باشد.)



شکل ۵-۲۰

تفاوت میان ملنده و فن دمنده چیست؟

در یک خودروی کاربراتوری که دارای فن الکتریکی می‌باشد نحوه راه اندازی فن چگونه است؟



پژوهش کنید



جدول زیر را در مورد قرار گرفتن فن خنک کننده نسبت به رادیاتور تکمیل کنید.

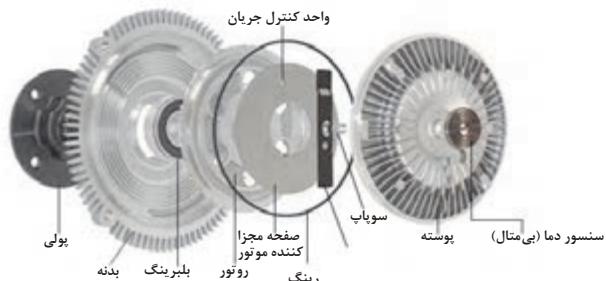
ردیف	نام خودرو	محل قرار گرفتن فن خنک کننده از جلو خودرو	فن مکنده / دمنده
۱	پراید	فن خنک کننده پشت رادیاتور	مکنده
۲			
۳			
۴			
۵			

فن خنک کننده از نوع هیدرومکانیکی همان طور که از اسم این نوع فن مشخص است نحوه راه اندازی آن هیدرولیکی می‌باشد. شکل ۵-۲۱ اساس عملکرد این نوع فن را نشان می‌دهد.

فیلم



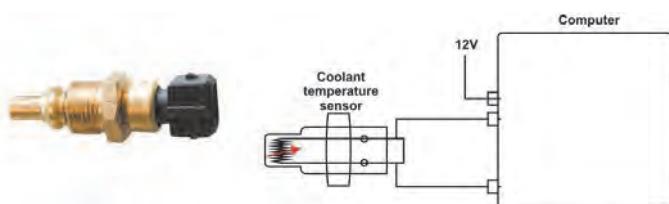
نحوه عملکرد فن هیدرولکتریکی را در فیلم مشاهده کنید.



شکل ۵-۲۱

راه انداز (فشنگی) فن و حسگر دمای مایع خنک کننده موتور (COOLANT TEMPRATURE SENSOR) **وظیفه متنگ آب چیست و در کدام قسمت موتور قرار می‌گیرد؟**

(همان طور که در بخش فن الکتریکی ملاحظه شد واحد مدیریت الکترونیکی موتور زمان فعال شدن فن های الکتریکی را صادر می کند که در این زمان دما موتور بیش از حد افزایش یافته است) ابزار این تشخیص سنسور دمای مایع خنک کننده موتور است. محل نصب این سنسور عموماً اطراف ترموستات می باشد) اطلاعات بیشتر در مورد نحوه عملکرد این سنسور در مباحث تعمیرات الکتریکی خودرو مطرح خواهد شد. شکل ۵-۲۲ این نوع سنسور را نشان می دهد.



شکل ۵-۲۲

آیا فشنگی راه انداز فن و سنسور دمای مایع خنک کننده موتور از نظر ساختار شبیه هم هستند؟

فکر کنید



نشان دهنده دمای مایع خنک کننده موتور

افزایش بیش از حد دمای مایع خنک کننده موتور باعث ایجاد صدماتی در عملکرد مجموعه موتور و برخی سیستم های مرتبط ایجاد خواهد کرد. به همین دلیل لازم است دمای آن به اطلاع راننده برسد. در مجموعه نشان دهنده های خودرو محلی نمایش مقدار دمای مایع خنک کننده در نظر گرفته شده است. شکل ۵-۲۳ چند نمونه از این نوع نشان دهنده ها را نشان می دهد.

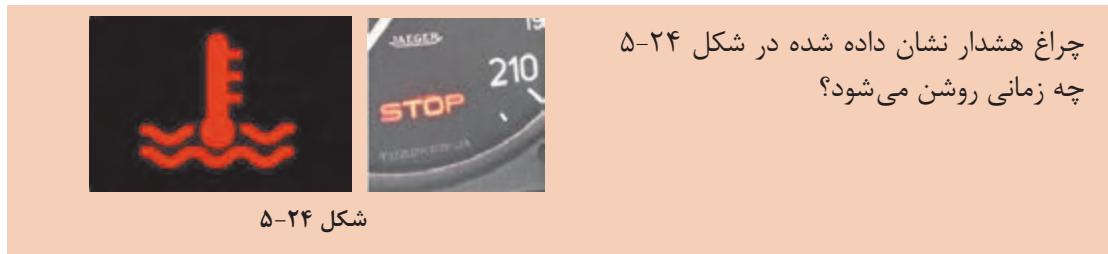


شکل ۵-۲۳



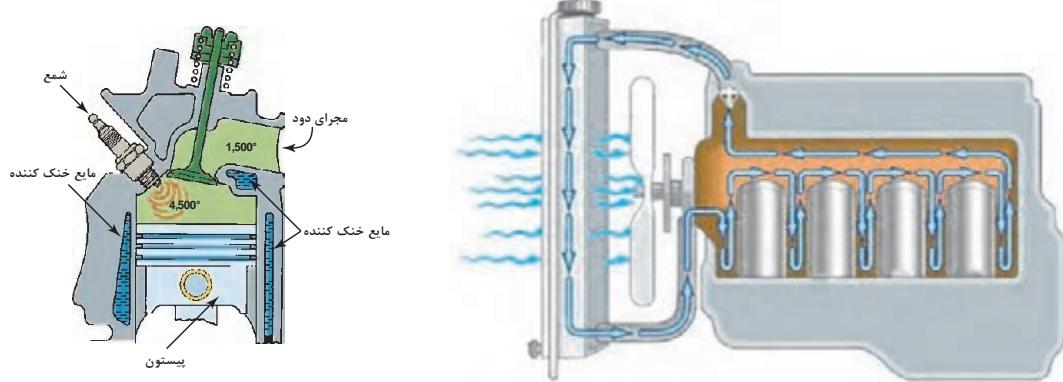
چراغ هشدار نشان داده شده در شکل ۵-۲۴

چه زمانی روشن می‌شود؟



پوشش آب اطراف بوش تر (water jacket)

(همان طور که در بخش بلوکه سیلندر بیان شد و مطابق شکل ۵-۲۵ در تمامی موتورها بوش تر سیلندر با لایه‌ای از مایع خنک کننده در تماس است وجود این لایه تأثیر بسیاری در عملکرد موتور دارد.)

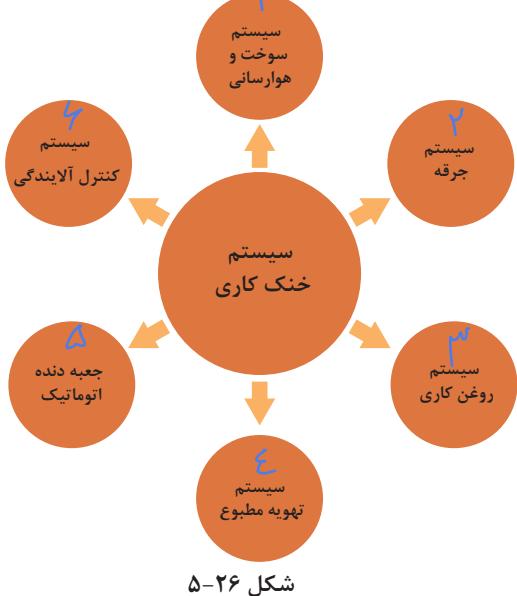


در مورد مزایا و معایب استفاده از پوشش مایع خنک کننده اطراف بوش سیلندر بحث کنید؟



ارتباط سیستم خنک کننده موتور با سایر سیستم‌ها در خودرو

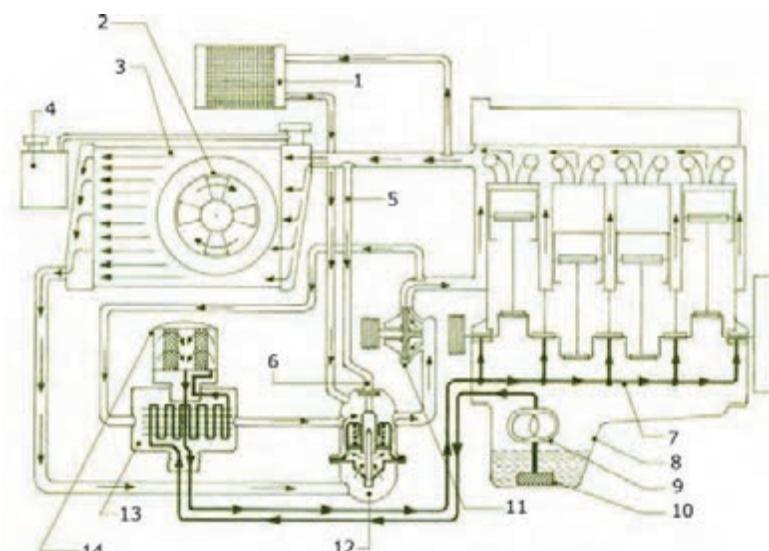
با توجه به نحوه عملکرد سیستم خنک کاری موتور، تأثیر و ارتباط نزدیک آن با سایر سیستم‌ها مهم و قابل توجه است. نمودار شکل ۵-۲۶ برخی از مهم‌ترین سیستم‌ها که عملکرد سیستم خنک کاری تأثیر زیادی روی کارکرد آنها می‌گذارد، نشان داده شده است.



ردیف	تأثیر عملکرد نادرست سیستم خنک کاری روی سیستم‌های مرتبط	سیستم مرتبط
۱	کم بودن دمای موتور باعث افزایش مصرف سوخت می‌شود. بیش از حد بودن دمای موتور باعث افزایش مصرف و استهلاک قطعات می‌گردد.	سوخت و هوا رسانی
۲	بیش از حد بودن دما امکان خود سوزی را افزایش می‌دهد	جرقه
۳	تبادل حرارتی نامناسب در مبدل حرارتی روغن موتور اختلاط آب با روغن	روغن کاری
۴	حرارت پایین موتور باعث کاهش عملکرد بخاری حرارت زیاد موتور باعث کاهش عملکرد کولر	تهویه مطبوع
۵	تبادل حرارتی نامناسب در مبدل حرارتی روغن جعبه دنده اتوماتیک	جعبه دنده اتوماتیک
۶	کمتر از حد بودن دمای موتور باعث افزایش CO و HC بیش از حد بودن دمای موتور باعث افزایش NOX	سیستم کنترل آلایندگی

تا نتیجه رسیده باز همان
نمی شود؟

شکل ۵-۲۷ شماتیک نوعی مدار که ارتباط با سیستم تهویه و روغن کاری در آن مشاهده می شود را نشان می دهد.



شکل ۵-۲۷

- ۱- رادیاتور بخاری
- ۲- فن خنک کننده رادیاتور
- ۳- رادیاتور تک لول جریان افقی
- ۴- مخزن انبساط رادیاتور
- ۵- لوله بای پس یا کنار گذر
- ۶- سوپاپ بای پس
- ۷- مجرای ریل عبور روغن به یاتاقان های ثابت
- ۸- کارترا
- ۹- اویل پمپ
- ۱۰- فیلتر سیمی پمپ روغن
- ۱۱- واتر پمپ
- ۱۲- ترموموستات
- ۱۳- کولر روغن
- ۱۴- فیلتر روغن

مطلوب مربوط به اختلاط روغن و آب قبلًا در مباحث سرسیلندر و سیلندر و سیستم روغن کاری مورد بررسی قرار گرفته است. اثر دما در سیستم کنترل آلایندگی نیز در مبحث سیستم اگزوز بررسی شد. سیستم جرقه و سوخت و هوارسانی و تهویه مطبوع نیز در سال دوازدهم به صورت کامل مورد بررسی قرار خواهد گرفت.



چگونه سیستم خنک کننده موتور در عملکرد سیستم کولر خودرو مؤثر است؟

روش‌های عیب‌یابی و رفع عیب بدون باز کردن اجزای سیستم خنک‌کاری موتور
 (مهم‌ترین و بارزترین نشانه وجود مشکل در سیستم خنک کننده موتور افزایش دمای بیش از حد موتور است)
 همان‌طور که در بخش عیب‌یابی مقدماتی سیستم مولد قدرت در کتاب سرویس و نگهداری خودرو اشاره شد با کمک نشان‌دهنده دمای مایع خنک کننده و روشن شدن چراغ هشدار دمای بیش از حد می‌توان به آن پی برد. شکل ۵-۲۸ یک نوع نشان‌دهنده دمای مایع خنک کننده را نشان می‌دهد.



شکل ۵-۲۸

افزایش دمای مایع خنک کننده موتور می‌تواند به دلایل زیر اتفاق بیافتد:

- عملکرد نادرست فن خنک کننده موتور
- وجود هوا در مدار خنک‌کاری موتور
- عملکرد نادرست ترموموستات
- نشتی داخلی یا خارجی مایع خنک کننده موتور
- کم بودن میزان مایع خنک کننده در مدار
- عملکرد نادرست در رادیاتور یا مخزن تحت فشار

غیر از موارد اشاره شده آیا دلایل دیگری نیز می‌تواند باعث افزایش دمای مایع موتور گردد؟ موارد را بنویسید.



جهت کنترل و عیب‌یابی و رفع عیب بدون پیاده‌سازی سیستم خنک‌کاری موتور، می‌توان مراحل را مطابق جدول زیر انجام داد.

ردیف	نام قطعه	شکل	ایزار و روش کنترل	اقدام اصلاحی
۱	مایع خنک‌کننده		بازدید چشمی - مولتی‌متر - رفلکтомتر- PH سنج - با دسترسی به مایع خنک‌کننده موتور اقدامات کنترلی انجام شود.	مطابق روش ذکر شده در کتاب سرویس و نگهداری خودرو سواری و در صورت لزوم مایع خنک‌کننده سرریز یا تعویض و هواگیری شود.
۲	فیوز فن		چشمی و مولتی‌متر و تست لامپ-کتاب راهنمای تعمیرات الکتریکی	در صورت لزوم تعویض شود.
۳	در رادیاتور- در منبع انبساطی		چشمی (نشتی) - دستگاه تست رادیاتور و در آن-کتاب راهنمای تعمیرات	در صورت لزوم تعویض شود.
۴	رادیاتورهای موتور و بخاری		چشمی (نشتی و کنترل پره‌ها) - دستگاه تست رادیاتور - کتاب راهنمای تعمیرات	شست‌شوی بیرونی - رادیاتور در صورت وجود نشتی چک لیست تعمیرات تکمیل شود.
۵	شیلنگ‌های مجموعه		چشمی (نشتی)- دستگاه تست رادیاتور-کتاب راهنمای تعمیرات	در صورت مشاهده چک لیست تعمیرات تکمیل شود.
۶	منبع انبساطی یا مخزن ذخیره		چشمی(نشتی)-و دستگاه تست رادیاتور و کتاب راهنمای تعمیرات	در صورت مشاهده چک لیست تعمیرات تکمیل شود.
۷	پمپ آب (واتر پمپ)		چشمی (نشتی)- صدا سنجی- حس گرددش آب از روی گرما شیلنگ‌ها	در صورت مشاهده چک لیست تعمیرات تکمیل شود
۸	مجموعه هوزینگ ترمومترات		چشمی (نشتی)- حس گرددش آب از روی حرارت شیلنگ‌ها	در صورت لزوم تعویض شود.

چگونه می‌توان به مسدود بودن مجاری رادیاتور در زمان روشن بودن موتور پی برد؟

فکر کنید



ردیف	نام قطعه	شكل	ابزار و روش	اقدام اصلاحی
۹	پولکی های کورکن بلوک سیلندر		چشمی (نشتی)	در صورت لزوم تعویض شود.
۱۰	سیم ها و کانکتورهای الکتریکی		چشمی	اتصالات تصحیح شود.
۱۱	کشش تسمه تجهیزات جانبی		چشمی - دستگاه کنترل کشش تسمه	در صورت لزوم تنظیم یا تعویض شود.
۱۲	حسگر دمای مایع خنک کننده		دستگاه عیب یاب - دماسنجر	در صورت لزوم تعویض شود.
۱۳	عملکرد فن خنک کننده		چشمی - دستگاه عیب یاب - بررسی جهت حرکت هوا و میزان هوا دهی	اقدامات اصلاحی ساده یا تکمیل چک لیست تعمیرات
۱۴	نیشان دهنده های دما مایع خنک کننده		چشمی و دستگاه عیب یاب	تکمیل چک لیست تعمیرات

نکته

!

در فن های هیدرولیکی پس از رسیدن به دمای عملکرد فن خنک کننده موتور، به صورت تجربی میزان هوادهی فن در نظر گرفته می شود همچنین می توان با گشتاور سنج مخصوص میزان گشتاور مورد نیاز فن، کنترل و با کتاب راهنمای تعمیرات مقایسه شود.

پژوهش کنید



با مراجعه به تعمیرکاران متخصص و با تجربه نحوه کنترل و صحت عملکرد فن های هیدرولیکی را پژوهش کنید.



- ۱- با کمک کتاب راهنمای تعمیرات محل فیوز خودرو موجود در کارگاه را یافته و فیوز را بررسی کنید.
- ۲- با دنبال کردن کانکتورهای مدار فن خنک کننده موتور محکم بودن اتصالات را بررسی و کنترل کنید.
- ۳- تعداد پرهای فن موتورهای موجود در کارگاه را در یک جدول یادداشت کنید.
- ۴- آزمایش جهت دمندگی هوای فن در کارگاه را بررسی کنید.
- ۵- پروانه، فن یک خودرو روشن شونده را بر عکس کرده نتایج آن را روی گرم شدن موتور بررسی کنید.
- ۶- امکان بر عکس بسته شدن کانکتور فن را مورد بررسی قرار دهید.
- ۷- نشته های مدار خنک کننده را با یکی از روش های ذکر شده در کتاب سرویس و نگهداری خودروهای سواری بررسی کنید.
- ۸- کشش تسمه تایم و یا تسممه های جانبی موتور موجود در کارگاه را با یکی از روش ها مورد بررسی قرار دهید.
- ۹- خودروهای موجود در کارگاه را ز نظر باز بودن یا بسته بودن مدار سیستم خنک کاری مورد بررسی قرار دهید.
- ۱۰- در صورت کم بودن سطح مایع خنک کننده در منبع ذخیره یا رادیاتور یا منبع انساطی تحت فشار، مایع خنک کننده را به حد مناسب رسانده و در صورت لزوم هواگیری کنید.
- ۱۱- مقدار رسانایی مایع خنک کننده موتور در دو حالت موتور خاموش و موتور روشن اندازه گیری شود. (یادآوری- این فعالیت در کتاب سرویس و نگهداری خودرو سواری انجام شده است).
- ۱۲- جدول زیر را براساس مقادیر حاصله از آزمایش رسانایی مایع خنک کننده موتور روی خودرو موجود در کارگاه تکمیل کنید (یادآوری).

وضعیت موتور	مقدار ولتاژ(میلی ولت)	تحلیل وضعیت مایع خنک کننده (آب مقطرا و ضدیخ)
خاموش		
روشن		

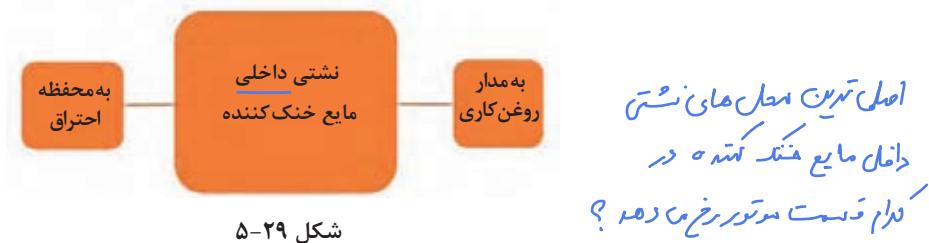
نکات ایمنی

- از وسایل ایمنی شخصی در حین کار روی سیستم خنک کاری موتور استفاده شود.
- از باز نمودن درب رادیاتور هنگام داغ بودن موتور خودداری کنید زیرا خطر سوختگی ناشی از پاشش بخار و آب داغ وجود دارد.
- پروانه فن الکتریکی سیستم خنک کننده، در حین داغ بودن موتور، حتی در صورت خاموش بودن موتور، نیز ممکن است شروع به چرخش کند لذا در هنگام کار در اطراف فن حتماً کابل اتصال بدنه باتری را جدا کنید.



روش نشتی یابی داخلی

(همان طور که قبل اشاره شد یکی از دلایل بالا رفتن دمای مایع خنک کننده موتور کاهش سطح مایع خنک کننده است. با کمک نشتی یابی خارجی برخی از موارد نشتی که باعث کاهش سطح مایع خنک کننده موتور می شود در کتاب سرویس و نگهداری خودرو سواری بیان شد. در صورت کاهش سطح مایع خنک کننده موتور و مشاهده نشدن نشتی خارجی، نشتی داخلی محرز می گردد (شکل ۵-۲۹).)



(همان طور که در کتاب سرویس و نگهداری خودرو سواری اشاره شد اگر میزان نشتی کم باشد شاید نتوان به کمک روش های ذکر شده آن را تشخیص داد بهترین روش استفاده از دستگاه نشتی یاب (آزمایش تحت فشار) می باشد.)

بحث کلاسی



غیر از روش مشاهده چشمی و نشتی یابی تحت فشار آیا روش دیگری برای بررسی نشتی مدار خنک کاری موتور وجود دارد؟
روش آزمایش نشتی یابی تحت فشار چگونه است؟

بحث کلاسی



با مراجعه به مطالب مربوط به سر سیلندر و سیلندر و سیستم روغن کاری چگونه می توان از وجود نشتی داخلی مایع خنک کننده موتور پی برد.

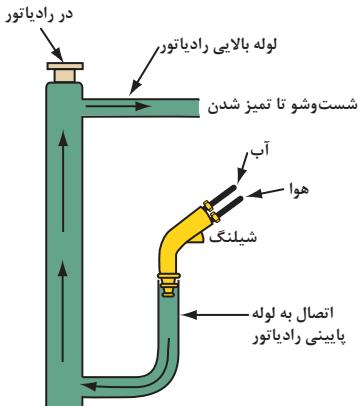
نشانه	روش کنترل	نوع نشتی
مشاهده دود سفید از لوله اگزوژ	کنترل گازهای خروجی از اگزوژ	کنترل نشتی به محفظه احتراق
لجن شدن روغن موتور	چک تردن روغن موتور	کنترل نشتی به مدار روغن کاری

باز کردن اجزای سیستم خنک کاری موتور و کنترل عیوب یابی عملکرد اجزای آن:

پس از انجام آزمایشات مربوطه و اطمینان به لزوم باز کردن اجزای سیستم خنک کاری مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات خودرو مربوطه انجام می گردد. باز کردن اجزای سیستم خنک کننده موتور بر حسب نیاز شامل مراحل زیر می باشد:

(باز کردن رادیاتور - باز کردن واتر پمپ - باز کردن ترموموستات - باز کردن و تعویض مجموعه فن الکتریکی یا هیدرومکانیکی - مطابق دستورالعمل کتاب راهنمایی تعمیرات هر خودرو می باشد ولی در ادامه روش عمومی هر کدام از این فعالیت ها بیان شده است.)

باز کردن رادیاتور



شکل ۵-۳۰

(مطابق مبحث شست و شو مدار خنک کننده موتور در کتاب سرویس و نگهداری خودرو سواری چنانچه مسدود بودن مجاری عبور آب رادیاتور محرز گردیده است، می‌توان با استفاده از تجهیزات شست و شو از قسمت پایین رادیاتور اقدام گردد.) شکل ۵-۳۰ این رویه را نشان می‌دهد.

مراحل کلی باز کردن رادیاتور به شرح زیر است.

۱- اجازه دهید موتور سرد شود.

۲- کابل اتصال بدنه (منفی) باتری را جدا کنید. سپس کانکتورها و اتصالات ذکر شده در کتاب راهنمای تعمیرات را جدا کنید.

۳- در صورت لزوم خودرو را روی جک قرار دهید و پس از بالا بردن خودرو، سینی زیر موتور را باز کنید.

۴- مایع سیستم خنک کننده را تخلیه کنید. برای انجام این عمل ابتدا در رادیاتور (یا در منبع انبساطی) را باز کنید (برای سهولت تخلیه بهتر است پیچ هواگیری را باز کنید).

۵- شیر تخلیه رادیاتور را که در قسمت پایین رادیاتور نصب شده است، باز کنید.

نکات
زیست
محیطی



تذکر



■ با توجه به اینکه احتمال استفاده مجدد از مایع خنک کننده تخلیه شده وجود دارد توصیه می‌شود که از یک ظرف تمیز و دارای گنجایش کافی جهت جمع آوری مایع خنک کننده استفاده شود.

در صورتی که نیاز به تعویض مایع خنک کننده باشد، مایع خنک کننده موتور را پس از تخلیه در ظروف مخصوص جمع آوری کنید.

۶- شلنگ‌های رابط، کanal‌های ورودی هوکش و دیگر تجهیزاتی را که مانع از دسترسی آسان به رادیاتورند، باز کنید.

۷- در خودروهایی که مجموعه فن الکتریکی بر روی رادیاتور نصب می‌شود، کانکتورهای سیم کشی فن را جدا کنید.

۸- رادیاتور را پس از باز کردن جهت انجام اصلاحات به واحد رادیاتورسازی ارسال کنید.

پژوهش کنید



چنانچه رادیاتور پس از باز شدن از روی خودرو مدت زمان زیادی بدون استفاده بماند، بهتر است خالی باشد یا آن را با مایع خنک کننده موتور پر کرد، چرا؟

باز کردن واتر پمپ

با توجه به اینکه محل نصب واتر پمپ در خودروهای مختلف متفاوت است حتماً باید به کتاب راهنمای تعمیرات خودرو مربوطه مراجعه کرد.

۱- اجازه دهید موتور سرد شود.

۲- مایع خنک کننده موتور تخلیه گردد.

۳- در صورت لزوم تسممه تجهیزات جانبی باز شود و یا سینی جلو موتور باز شده و تسممه تایم جدا شود (باز کردن هر دو رویه در کتاب سرویس و نگهداری خودرو سواری اشاره شده است).

۴- واتر پمپ جدا شده بررسی شود. در شکل ۵-۳۱ چند نمونه واتر پمپ‌های معیوب نشان داده شده است.



زنگ زدگی پره‌ها



خرابی و خوردگی پره‌ها



شکستگی پایه‌ها



نشستی از مجاري خارجی (خرابی تجهیزات آب بندی)



خرابی بلبرینگ و خوردگی داخلی



خارج از محور شدن

شکل ۵-۳۱

غیر از مشاهده معیوب بودن واشر آب بندی پمپ آب در سایر عیوب مشاهده شده تعویض مجموعه واتر پمپ توصیه می‌گردد.

یادآوری: روش بررسی عملکرد ترموموستات چگونه است؟ از شکل ۵-۳۲ برای یادآوری کمک بگیرید.



شکل ۵-۳۲

تعویض پروانه فن

به دلایل زیر باید پروانه فن سیستم خنک کننده موتور تعویض گردد:

- ترک و شکستگی پروانه فن

- بالانس نبودن پروانه فن (ایجاد لرزش و صدا)

با توجه به کتاب راهنمای تعمیرات خودرو تجهیزات جانبی، جهت دسترسی به پروانه فن باز شود و مورد بررسی قرار گیرد و در صورت لزوم و با توجه به چک لیست تعمیرات تعویض گردد(شکل ۵-۳۳).



بالانس نبودن پروانه به دلیل خرابی مکان اتصال



وجود شکستگی یا ترک پرهای

شکل ۵-۳۳

اگر فن مورد استفاده از نوع هیدرومکانیکی می باشد حتماً به عملکرد مکانیزم کلاچ هیدرولیکی آن توجه کنید. با توجه به اهمیت روش کنترل قبل از انجام کار حتماً شیوه بررسی را با توجه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو مورد نظر بررسی کنید.

(مهم‌ترین فاکتور زمان فعال و غیرفعال شدن کلاچ هیدرومکانیکی می‌باشد. سازنده خودرو عموماً روش دورسنجدی یا گشتاورسنجدی را توصیه می‌کند.)

پژوهش کنید



۱. با مراجعه به کتاب راهنمای تعمیراتی یک خودرو که دارای فن از نوع راه انداز هیدرومکانیکی نحوه بررسی عملکرد آن را به صورت گزارش پژوهش کنید.
۲. با مراجعه به تعمیرکاران ماهر نحوه بررسی این نوع کلاچ را بررسی کنید.
۳. آیا تعمیرکاران از روش توصیه شده توسط سازنده استفاده می‌کنند؟ آیا از شیوه توصیه شده توسط سازنده اطلاع دارند؟

در تصاویر شکل ۵-۳۴ برخی نکات قابل توجه در هنگام بررسی راه انداز هیدرومکانیکی فن نشان داده شده است.



قبل از باز کردن: تفاوت دور پروانه و دور موتور با توجه به
دماهای مایع خنک کننده



پس از باز کردن: میزان نشتی روغن داخل کلاچ

شکل ۵-۳۴

نکته



غالباً طول عمر فن‌های هیدرومکانیکی زیاد است. عیوب مهم این مجموعه شامل نشتی روغن و اختلاف دور فن متناسب با دمای موتور، باید مطابق دستورالعمل تعمیرات لازم صورت پذیرد.)

- باز کردن موتور فن الکتریکی**
- در صورت شنیدن صدا و یا عملکرد غیر عادی موتور فن، مطابق مراحل زیر اقدام شود.
- پس از مراجعت به کتاب راهنمای تعمیرات خودروی مربوطه مراحل اشاره شده انجام پذیرد.
- ۱- کابل منفی باتری را برداشته و مجموعه جلوی پنجره را پیاده کنید.
 - ۲- در صورت لزوم رادیاتور از روی خودرو باز شود (مراحل باز کردن رادیاتور انجام پذیرد).
 - ۳- سوکت فن (کانکتور فن) را خارج کنید و پیچ اتصال فن پروانه به موتور فن را باز کرده و فن را به سمت جلو حرکت دهید.
 - ۴- پیچ‌های اتصال موتور فن به سینی یا دیاقد فن را باز و آن را خارج کنید.



شکل ۵-۳۵



با توجه به اینکه مباحثت مربوط به فن الکتریکی خنک کننده موتور در سال دوازدهم به صورت مبسوط ارائه خواهد شد. در اینجا فقط با توجه به چک لیست تعمیرات اقدام به تعویض آن می‌شود. بررسی دقیق آن در مباحث آتی ارائه خواهد شد.

باز کردن رادیاتور بخاری

شاید بتوان گفت دشوارترین بخش تعمیرات در سیستم خنک کننده موتور تعمیرات مربوط به بخاری خودرو می‌باشد. برای دسترسی به رادیاتور بخاری شیوه‌های مختلفی وجود دارد که در هر خودرو باید به راهنمای تعمیراتی مربوط به همان خودرو مراجعه کرد اما به صورت کلی لازم است مجموعه جلو داشبورد باز گردد.
شکل ۵-۳۶ چند نمونه از این روش دسترسی را نشان می‌دهد.



شکل ۵-۳۶



قبل از جدا کردن رادیاتور بخار لازم است مایع خنک کننده مدار تخلیه شده و اتصالات باتری جدا گردد. به بررسی و باز کردن سیستم تهویه مطبوع در آینده به صورت کامل پرداخته خواهد شد.
نشت یابی داخلی، پیاده و کنترل اجزاء سیستم خنک کننده موتور و تکمیل چک لیست تعمیرات

فعالیت
کارگاهی



- ۱- با استفاده از روش‌های مختلف وجود نشی خارجی در مدار خنک کننده موتور کارگاه را بررسی کنید.
- ۲- رادیاتور خودرو موجود در کارگاه را با استفاده از کتاب راهنمای تعمیرات از روی خودرو باز کنید.
- ۳- با استفاده از کتاب راهنمای تعمیرات محل نصب ترمومترات خودروی موجود در کارگاه را یافته سپس آن را پس از باز کردن بررسی کنید.
- ۴- با استفاده از راهنمای تعمیرات خودروی موجود محل نصب پمپ آب را یافته سپس اقدام به باز کردن و بررسی آن کنید.
- ۵- شیلنگ‌های مدار خنک کننده خودرو را از نظر وجود ترک، نشتی و بست‌ها مورد بررسی قرار دهید.
- ۶- پروانه فن الکتریکی را از محل خود باز کرده و بررسی کنید.
- ۷- فن الکتریکی خودروی موجود در کارگاه را پس از باز کردن بررسی کنید.
- ۸- فن با راهانداز هیدرومکانیکی را با استفاده از راهنمای تعمیرات بررسی کرده و آن را باز کنید.

نکات ایمنی



- قبل از هر گونه تعمیر روی سیستم خنک کننده موتور اتصالات باتری را جدا کنید تا جلوی حرکت احتمالی فن الکتریکی گرفته شود.

- حتماً توجه کنید که تمام فعالیت‌ها روی موتور زمانی انجام گیرد که موتور سرد باشد.

نکات
زیست
محیطی

- جهت جمع‌آوری مایع خنک کننده موتور از ظروف مخصوص این کار استفاده شود و از رهاسازی آن در محیط تعمیرگاه اجتناب گردد.

روش تعمیر یا تعویض، کنترل و بستن اجزای سیستم خنک کاری موتور:

قطعه	ابزار و روش	کنترل
رادیاتور	چشمی	سلامت پره‌ها - عدم وجود نشتی - سالم بودن شیرهای تخلیه - تطبیق تعداد لوله‌های داخلی با شرایط محیطی
شیلنگ‌های اتصال	چشمی	عدم وجود ترک - عدم وجود پارگی - عدم وجود خوردگی داخلی (پوسته پوسته شدن) - کنترل تاریخ تولید و تاریخ مصرف

نکته

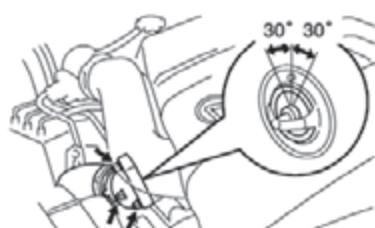
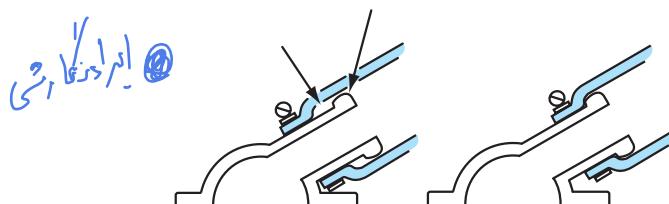


در صورتی که تاریخ مصرف شیلنگ تمام شده باشد احتمال دارد در روی آن ترک‌های ریز ایجاد شود که به مرور باعث ایجاد نشتی می‌گردد.

قطعه	ابزار و روش	کنترل
بستهای اتصال	چشمی - گشتاور سنجی	تناسب قطر داخلی بستهای با شیلنگ‌ها - اعمال گشتاور مناسب به پیچ بستهای
ترموستات	چشمی	نصب مناسب (مطابق کتاب راهنمای) - استفاده از واشرهای آببندی مناسب - تختی و تمیز بودن سطوح نصب ترموموستات
پمپ آب	چشمی - صدا سنجی	سالم بودن یاتاقان مربوطه - عدم وجود ترک روی پوسته - تختی و تمیز بودن سطوح نصب پمپ آب - خارج از محور نبودن شفت - سالم بودن واشر آببندی - اطمینان از سلامت پولی پمپ آب
پروانه فن	چشمی - گشتاور سنجی	معکوس بسته نشدن پروانه - گشتاور مناسب پیچ‌ها - تعداد مناسب پره با توجه به شرایط محیطی
فن الکتریکی	چشمی و فعال کردن با باتری	نصب صحیح کانکتور (گردش صحیح فن) - صحت عملکرد در دورهای مختلف
فن هیدرومکانیکی	چشمی - گشتاور سنجی	عدم وجود نشتی روغن - گشتاور مناسب پیچ‌های اتصال - نسبت صحیح دوران فن مناسب با دمای کاری موتور
در رادیاتور یا مخزن تحت فشار	تست تحت فشار	تطبیق با میزان باز شدن یا بسته شدن سوپاپ‌های خلائی و فشاری
در مخزن ذخیره	چشمی	محکم شدن درپوش - عدم نشتی اطراف - باز بودن مجاری فشار جو - عدم نشتی لوله‌های انتقال مایع خنک‌کننده به رادیاتور
پولکی‌های موتور	چشمی	انتخاب و نصب صحیح
مایع خنک‌کننده موتور	چشمی - رفلکتومتر - هیدرومتر - اسید سنجی - مولتی‌متر	درصد مناسب با توجه به شرایط محیطی با کمک رفلکتومتر و هیدرومتر - کیفیت مناسب با استفاده از اسید سنجی و میزان رسانایی



برخی فعالیت‌های تعمیرات به صورت شکل داده شده است. با توجه به هر تصویر، فعالیت مناسب آن را در زیر تصویر بنویسید.





تعمیرات و نصب اجزای سیستم خنک کاری موتور

- ۱- پس از بررسی رادیاتور آن را در محل خود نصب کنید.
- ۲- پس از تمیز کردن هوزینگ ترموموستات آن را در محل خود با توجه به کتاب راهنمای تعمیرات نصب کنید.
- ۳- پس از تمیز کردن هوزینگ پمپ آب و بررسی واشر مربوطه آن را در محل خود نصب کرده و تسمه تایم یا زنجیر تایم یا تسمه تجهیزات جانبی موتور را مجدداً نصب کنید.
- ۴- پس از قرار دادن صحیح پروانه، فن الکتریکی را در محل خود نصب کنید.
- ۵- پس از نصب با راه انداز هیدرومکانیکی پروانه آن را نصب کنید.
- ۶- شیلنگ‌ها و لوله‌های رابط را با کمک بست مناسب نصب کنید.
- ۷- مدار را با مقدار و نوع مناسب مایع خنک کننده پر کنید.



- قبل از هر گونه تعمیر روی سیستم خنک کننده موتور اتصالات باتری را جدا کنید تا جلوی حرکت احتمالی فن الکتریکی گرفته شود.
- حتماً توجه کنید که تمام فعالیتها روی موتور زمانی انجام گیرد که موتور سرد باشد.

کنترل نهایی مدار خنک کننده موتور



- ۱- وجود هرگونه نشتی خارجی و داخلی مدار را بررسی کنید.
- ۲- عملکرد صحیح پمپ آب را در زمان روشن بودن موتور بررسی کنید.
- ۳- عملکرد صحیح ترموموستات را با توجه به دمای کاری موتور بررسی کنید.
- ۴- عملکرد صحیح فن هیدرومکانیکی را با توجه به دمای موتور و نسبت دور آن به دور موتور بررسی کنید.
- ۵- عملکرد صحیح فن الکتریکی را با توجه به دمای موتور و زمان روشن شدن آن مطابق کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات بررسی کنید.

از رو شیابی شایستگی تعمیر سیستم خنک کننده موتور

شرح کار:

استقرار خودرو بر روی جک بالابر- بررسی نشتی سیستم خنک کاری (نشتی مایع، کمپرس موتور داخل رادیاتور) - بررسی گردش سیستم مایع خنک کاری- بررسی عملکرد فن خنک کننده هیدرولیکی- تکمیل چک لیست اطلاعات تعمیر- تخلیه مایع خنک کننده پیاده کردن اجزای گردش مایع خنک کننده- بررسی اجزای گردش مایع سیستم خنک کننده - پیاده کردن فن خنک کاری اتومات هیدرولیکی- تمیز کردن مجاری و اجزای سیستم خنک کاری - نصب اجزای گردش مایع سیستم خنک کننده - تعویض فن خنک کننده اتومات هیدرولیکی - شارژ و هوایگری مدار - کنترل نهایی سیستم خنک کاری

استاندارد عملکرد:

با استفاده از تجهیزات لازم و دستورالعمل های تعمیرات موتور، ضمن بررسی و آزمایش های سیستم خنک کاری موتور، تعمیرات انواع و اجزای سیستم خنک کاری خودروهای موجود در کشور را انجام دهد.

شاخص ها:

مشاهده سطوح انتکای جک زیر خودرو- کنترل محل های نشتی روی خودرو در سیستم خنک کاری - مشاهده روند بررسی گردش مایع سیستم خنک کاری- مشاهده رویه بررسی عملکرد فن هیدرولیکی- مشاهده چک لیست تکمیل شده- خالی بودن سیستم خنک کاری از مایع- مشاهده رویه باز کردن اجزای سیستم خنک کننده مطابق دستورالعمل- کنترل نحوه بررسی اجزای سیستم خنک کاری- کنترل نحوه پیاده کردن فن هیدرولیکی مطابق دستورالعمل - تمیز بودن مجاری و اجزای سیستم خنک کاری- مشاهده روند نصب اجزای سیستم خنک کننده مطابق دستورالعمل- مشاهده روند تعویض فن خنک کننده هیدرولیکی- کنترل نحوه شارژ مایع خنک کننده و هوایگری سیستم- کنترل نهایی پس از انجام کار (نشتی، اتصالات و...)

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: کارگاه- زمان ۹۰ دقیقه
ابزار و تجهیزات: کتاب راهنمای تعمیرات- خودرو- جعبه ابزار مکانیکی- ابزار مخصوص- اجزای سیستم خنک کاری- ظرف جمع آوری مایع خنک کاری- ماده شستشو- دستگاه عیوب یاب- مایع خنک کننده

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	رفع عیوب سیستم خنک کاری موتور بدون باز کردن تجهیزات	۲	
۲	بررسی سیستم خنک کاری موتور	۱	
۳	تعویض اجزای سیستم خنک کاری موتور	۲	
	شاخص های غیرفنی، اینمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: با استفاده از لوازم اینمنی کار و رعایت نکات زیست محیطی و با در نظر گرفتن خطرات در فرایند انجام کار، اقدام به عیوب یابی و رفع عیوب سرسیلندر نمایید.	۲	
	میانگین نمرات	*	

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

منابع و مأخذ:

- ۱- برنامه درسی رشته مکانیک خودرو، ۱۳۹۴. سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
2. jack Erjovic ,” Automotive Technology System Approach”, 5th edition , 2009, Delmar learning
3. James D.Halderman “ Automotive Technology Principals Diagnosis and servises ”, 4th edition. 2011 prentice Hall
4. Tom Denton ,”Automotive 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, “ Todays Technician Automotive engine repair and rebuilding” 4th edition , Delmar learning

همکاران هنرآموز که در فرایند اعتبارسنجی این کتاب مشارکت فعال داشته‌اند .

استان اصفهان:

آقایان: کورش علیفرد - علیرضا عابدی

استان فارس:

آقایان: یزدان دشتیان - سعید نصیری - محمدهاشمی

استان کردستان:

آقایان: ساسان رحمانی- مراد میدانی

استان همدان:

آقایان: مهدی ترکمان - سید عبدالله موسوی

استان سیستان و بلوچستان:

آقایان: حمید میری - مجید سیاسی

استان خراسان رضوی:

آقای سید محسن حصیر باف - حسین دامینی

