



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تعمیرات مکانیکی موتور

رشته مکانیک خودرو

گروه مکانیک

شاخه فنی و حرفه ای

پایه دهم دوره دوم متوسطه



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



- نام کتاب: تعمیرات مکانیکی موتور ۲۱۰۴۹۲
- پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
- مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش
- شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: داود توانا، بهروز خطیبی، ولی الله رفیعی، علی مکی نیری، صیاد نصیری و فرشید نوری (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
- مدیریت آماده‌سازی هنری: داود توانا، بهروز خطیبی، ولی الله رفیعی، محمد محمدی و علی مکی نیری (اعضای گروه تألیف)
- شناسه افزوده آماده‌سازی: صیاد نصیری (ویراستار فنی)
- نشانی سازمان: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
- ناشر: ایمان اوجیان (طراح یونیفورم) - سمیه نصری (طراح جلد) - فرشته حسن خانی قوام (صفحه‌آرا) - مهدی دارایی حاجی تویی و سید مرتضی میرمجیدی (رسم فنی)
- چاپخانه: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)
- سال انتشار و نوبت چاپ: تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
- وب سایت: www.chap.sch.ir
- چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱
- سال انتشار و نوبت چاپ: (دارو پخش) تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰/ صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵
- چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
- سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ اول ۱۳۹۵

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، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز 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 (قدس سره الشریف)

فصل اول : تعمیر سرسیلندر.....	۱
واحد یادگیری ۱: شایستگی تعمیر سرسیلندر.....	۲
ارزشیابی شایستگی تعمیر سرسیلندر.....	۱۰۳
فصل دوم: تعمیر نیم موتور	۱۰۵
واحد یادگیری ۲: شایستگی تعمیر نیم موتور.....	۱۰۶
ارزشیابی شایستگی تعمیر نیم موتور.....	۱۸۶
فصل سوم: تعمیر سیستم اگزوز خودرو	۱۸۷
واحد یادگیری ۳: شایستگی تعمیر سیستم اگزوز خودرو.....	۱۸۸
ارزشیابی شایستگی تعمیر سیستم اگزوز خودرو.....	۲۲۲
فصل چهارم: سیستم روغن کاری موتور	۲۲۳
واحد یادگیری ۴: شایستگی سیستم روغن کاری موتور.....	۲۲۴
ارزشیابی شایستگی سیستم روغن کاری موتور.....	۲۵۴
فصل پنجم: تعمیر سیستم خنک کننده موتور	۲۵۵
یادگیری ۵: شایستگی تعمیر سیستم خنک کننده موتور.....	۲۵۶
ارزشیابی شایستگی تعمیر سیستم خنک کننده موتور.....	۲۸۷

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 بطور استاندارد و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در رشته تحصیلی - حرفه ای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته است:

۱. شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند توانایی تعمیر موتور
 ۲. شایستگی‌های غیر فنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند نوآوری و مصرف بهینه
 ۳. شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم افزارها
 ۴. شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر مانند کسب اطلاعات از منابع دیگر
- بر این اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش 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 تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است.
- این کتاب دومین کتاب کارگاهی است که ویژه رشته مکانیک خودرو تألیف 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 فرآیند 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 اجزاء بسته آموزشی که برای شما طراحی و تألیف 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 عناوین 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 و 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 محترمتان 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 مؤثری شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و نیازهای متغیر دنیای کار و مشاغل، برنامه‌درسی رشته مکانیک خودرو طراحی و بر اساس آن محتوای آموزشی نیز تالیف گردید. کتاب حاضر از مجموعه کتاب‌های کارگاهی می باشد که برای سال دهم تدوین و تألیف گردیده است. این کتاب دارای ۵ پودمان است که هر پودمان از یک یا چند واحد یادگیری تشکیل شده است. همچنین ارزشیابی مبتنی بر شایستگی از ویژگی‌های این کتاب می باشد که در پایان هر پودمان شیوه ارزشیابی آورده شده است. هنرآموزان گرامی می‌بایست برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات برای هر هنرجو ثبت کنند. نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می باشد و نمره هر پودمان از دو بخش تشکیل می گردد که شامل ارزشیابی پایانی در هر پودمان و ارزشیابی مستمر برای هر یک 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 اجزاء 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 می گیرد. 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 راهنما و پاسخ فعالیت‌های یادگیری 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 اجزا سر سیلندر پرداخته سپس به رفع عیوب ساده و در نهایت به رفع تمامی عیوب موجود پرداخته می گردد.

پودمان دوم: با عنوان "تعمیر بلوکه سیلندر" که اجزا بلوکه سیلندر مورد بررسی قرار گرفته و در نهایت به بررسی عیوب و رفع آنها در این بخش پرداخته می گردد.

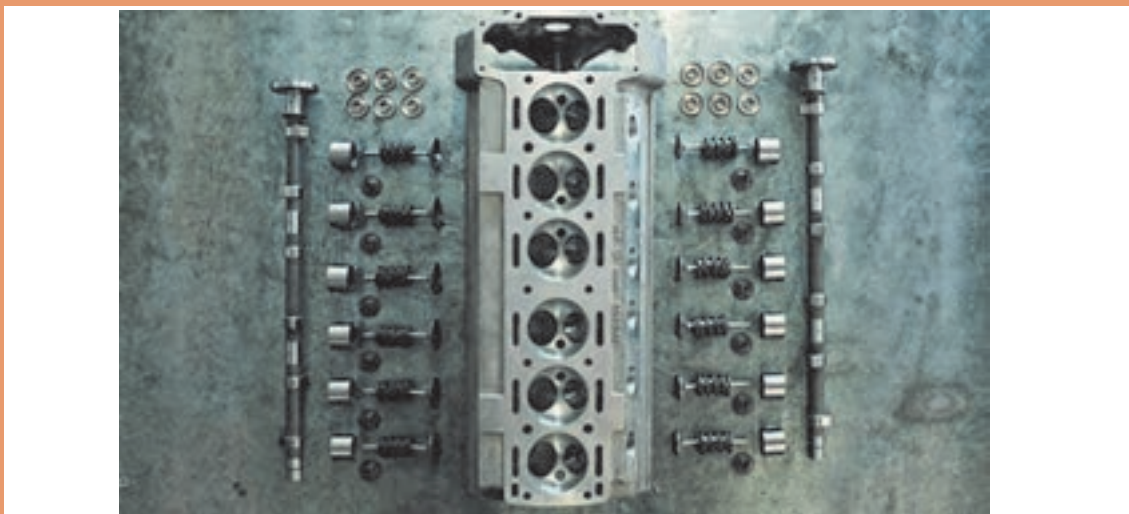
پودمان سوم: دارای عنوان "تعمیر سیستم اگزوز" است. ابتدا اجزا در مسیر گازهای خروجی در موتور را مورد بررسی قرار داده و روش های کنترل آلاینده ها در این بخش بررسی می گردد و در نهایت به شناخت عیوب و رفع آن پرداخته می شود. پودمان چهارم: "تعمیر سیستم روغنکاری موتور" نام دارد. در ادامه مباحث مطرح شده در کتاب سرویس و نگهداری خودرو به شناخت سیستم روغنکاری مورد استفاده در خودرو پرداخته شده و پس از آن عیوب احتمالی در این سیستم بررسی شده و نحوه رفع آن پرداخته می شود.

پودمان پنجم: با عنوان "تعمیر سیستم خنک کاری موتور" می باشد 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 می گیرد. نظر به اینکه یکی از شایستگی های مهم یادگیری مادام العمر است و کسب اطلاعات به زبان انگلیسی نیز یکی از شیوه های کمک به این موضوع است، در برخی تصاویر این کتاب این کتاب، واژگان انگلیسی به کار گرفته شده است. از هنرجویان بخواهید با کمک سایر تصاویر و جستجو در فرهنگ های 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 کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش

فصل ۱

تعمیر سر سیلندر



مجموعه سر سیلندر یکی از اجزا اصلی سیستم موتور خودرو به شمار می رود. سهولت در دسترسی و بررسی و کنترل این مجموعه تعمیرات آن را نسبت به بخش نیم موتور ساده تر می کند. تعمیرات و تنظیمات این بخش باعث افزایش بازده موتور و کاهش آلاینده ها منجر خواهد شد.

واحد یادگیری ۱

شایستگی تعمیر سرسیلندر

مقدمه

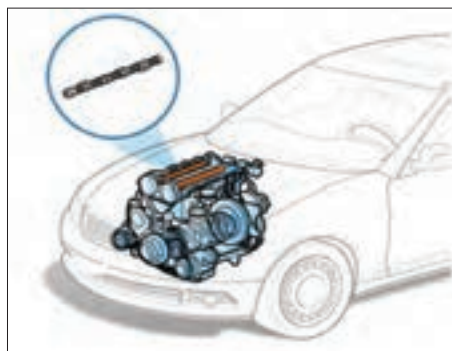
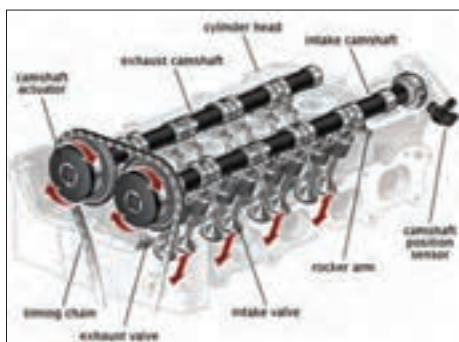
همان طور که در بخش عیب یابی سیستم مولد قدرت کتاب سرویس و نگهداری خودرو با برخی از روش های عیب یابی مجموعه سرسیلندر آشنا شدید در این کار نیز با شناخت روش های مختلف عیب یابی، تعیین عیوب و نحوه انجام تعمیرهای مجموعه سرسیلندر، مهارت مورد نیاز را کسب خواهید نمود.

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 برحسب عیوب ظاهر شده در سیستم مولد قدرت یکی 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 عمده مشاغل از جمله تعمیر خودرو، امروزه نوع تعمیراتی که تعمیرکاران 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.

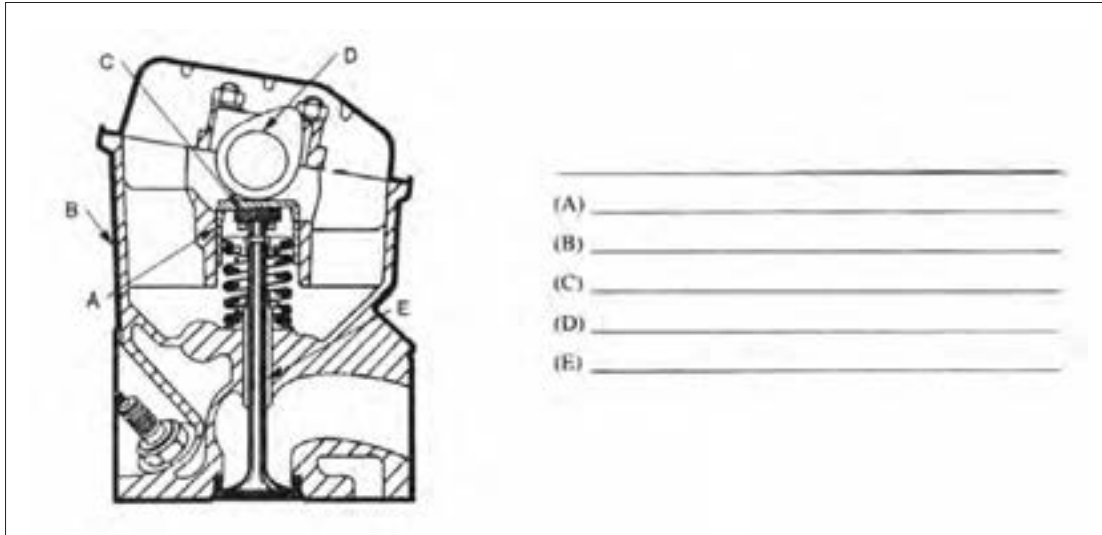
استاندارد عملکرد

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



پیش‌آزمون

۱ در تصویر نمایش داده شده نام اجزا را بنویسید.



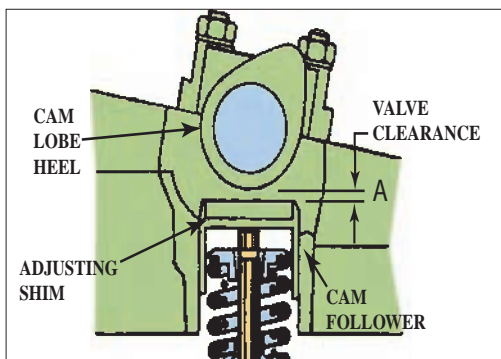
۲ نشانه اولیه از دیاد خلاصی سوپاپ‌ها یک موتور چیست؟

(الف) کم شدن مصرف سوخت

(ب) از دیاد حرارت موتور

(ج) صدا از مکانیزم محرک سوپاپ‌ها

(د) افت قدرت موتور



۴ در تصویر روبرو فاصله A نشانه چیست؟

(الف) فیلر سوپاپ‌ها

(ب) ارتفاع باز شدن سوپاپ‌ها

(ج) ضخامت تایپیت

(د) ضخامت شیم سوپاپ

۳ دود سفید خروجی اگزوز نشانه چیست؟

(الف) مصرف زیاد سوخت

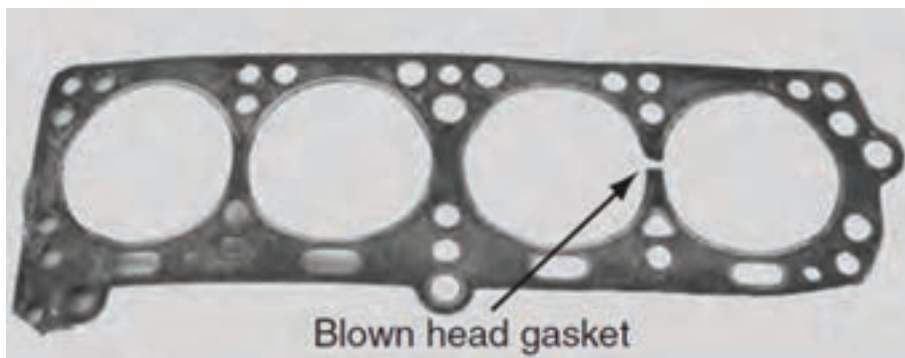
(ب) نفوذ مایع خنک کننده داخل سیلندر

(ج) خرابی سوپاپ‌ها

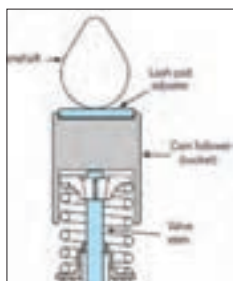
(د) نفوذ روغن به داخل محفظه احتراق

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

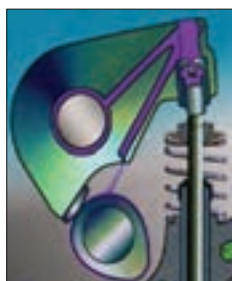
- الف) باز ماندن سوپاپ های دود
ب) باز ماندن سوپاپ های گاز
ج) خوردگی سیت های سوپاپ سیلندر های مجاور
د) سوختن واشر سر سیلندر



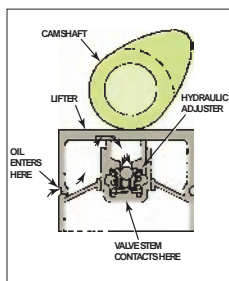
۶ در تصاویر زیر کدام یک از مکانیزم ها به تنظیم لقی سوپاپ ها نیاز دارد؟



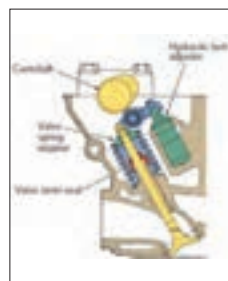
د



ج



ب



الف

۷ در فرایند نشتی یابی سیلندر های 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 سیلندر های موتور، صدای نشتی هوا از اگزوز نشانه چیست؟

- الف) سوختن یا باز ماندن سوپاپ دود
ب) فرسایش رینگ و پیستون
ج) تایم نبودن موتور
د) سوختن واشر سر سیلندر

- ۹ عامل یا عوامل کم شدن ارتفاع برخواست سوپاپ‌های موتور چیست؟
 الف) فشار تراکم زیاد
 ب) خلاصی یا فیلر زیاد سوپاپ‌ها
 ج) خالی کردن تایپیت‌های هیدرولیکی
 د) گزینه ب و ج

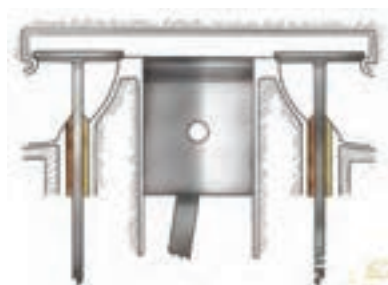
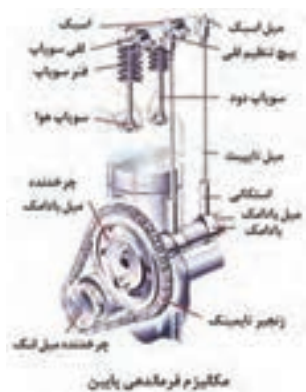
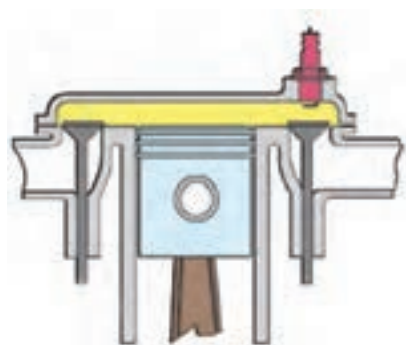
- ۱۰ در تست پاور بالانس (قدرت سنجی) سیلندرهای یک موتور ۶ سیلندر، نتایج زیر در افت دور موتور مشاهده شده، وضعیت کدام سیلندر مطلوب نیست؟
 الف) سیلندر ۵
 ب) سیلندر ۳
 ج) سیلندر ۱
 د) سیلندر ۴

Cylinder Number	RPM Drop When Ignition is Shorted
1	75
2	70
3	15
4	65
5	75
6	70

ساختمان انواع سرسیلندر

- ساختمان سرسیلندر و مکانیزم محرک سوپاپ‌ها به دلایل زیر نقش بسیار زیادی در عملکرد موتور داشته و دارای تغییرات بیشتری نسبت به سایر بخش‌های مکانیکی موتور شده‌اند:
- ۱ جلوگیری از نشت سوخت و هوای متراکم و محترق شده و بنابراین افزایش نسبت تراکم
 - ۲ هدایت یکنواخت تر سوخت و هوا ورودی به موتور و دود خروجی از موتور و بنابراین افزایش راندمان حجمی 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

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 می‌شد ولی امروزه با توجه اهمیت اهدافی مانند سبکی وزن، افزایش سرعت عملیات تولید و ضریب انتقال حرارت بالا از آلیاژهای آلومینیم استفاده می‌شود.

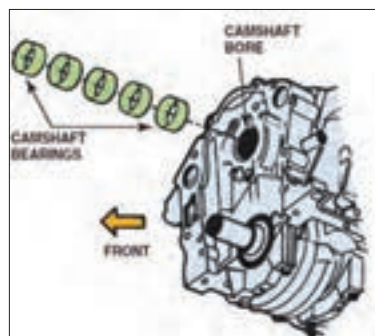


سر سیلندر چدنی فقط به صورت در پوش سیلندر سر سیلندر چدنی با استقرار سوپاپ ها روی سر سیلندر (OHV)

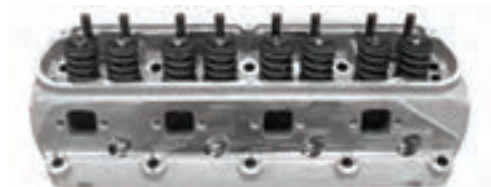
شکل ۱-۱- الف

در موتورهای OHV (سوپاپ رو میل سوپاپ زیر) یا تاقان ها (نگهدارنده) میل سوپاپ داخل بلوک سیلندر استقرار داشته و به صورت بوش بابیتی قابل تعویض می باشد. (در مبحث نیم موتور آموزش های تکمیلی ارائه می شود)

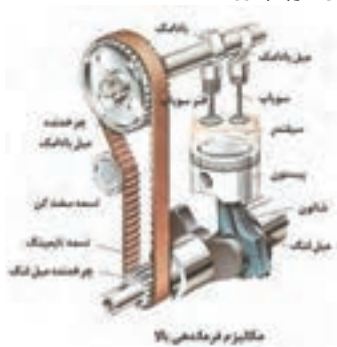
تذکر



شکل ۱-۱- ب



سرسیلندر آلایژ آلومینیومی میل سوپاپ رو

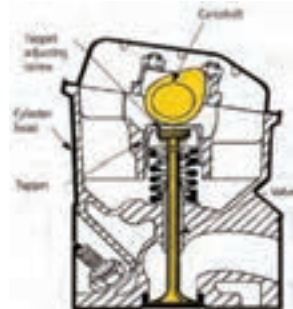
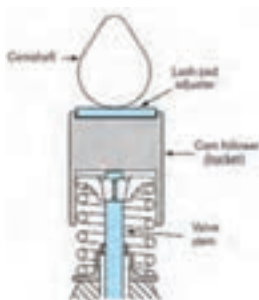


سرسیلندر آلایژ آلومینیومی

شکل ۱-۱ ج

در سرسیلندرهای آلایژ آلومینیومی OHV-OHC یا تاقان‌ها (نگهدارنده) میل سوپاپ یکپارچه و از همان جنس سرسیلندر می‌باشد.

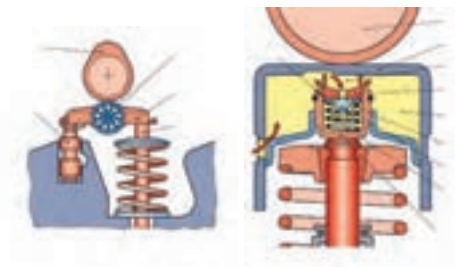
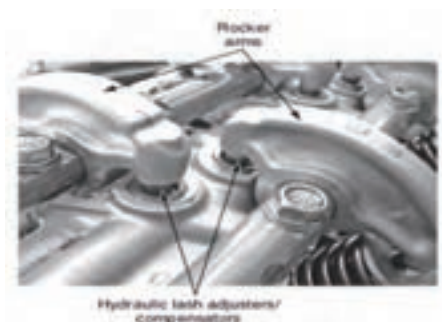
تذکر



سرسیلندر آلایژ آلومینیومی
با تاپیت‌های مکانیکی و شیم تنظیم لقی

سرسیلندر آلایژ آلومینیومی با دو میل سوپاپ رو
(هرسیلندر بیش از ۲ سوپاپ)

شکل ۱-۲



سرسیلندر دارای اسبک‌های تنظیم‌کننده هیدرولیکی

سرسیلندر با تایپیت تنظیم‌کننده هیدرولیکی

شکل ۱-۳



سرسیلندر با تجهیزات تایمینگ متغیر الکترومغناطیسی،
ارتفاع متغیر باز کردن سوپاپ‌های ورودی

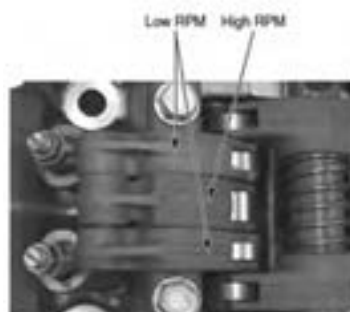
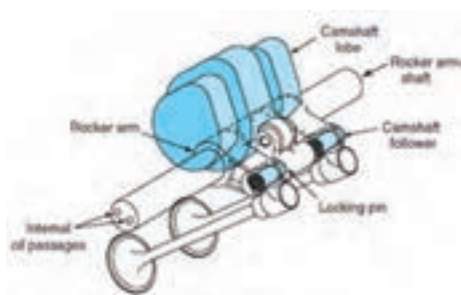
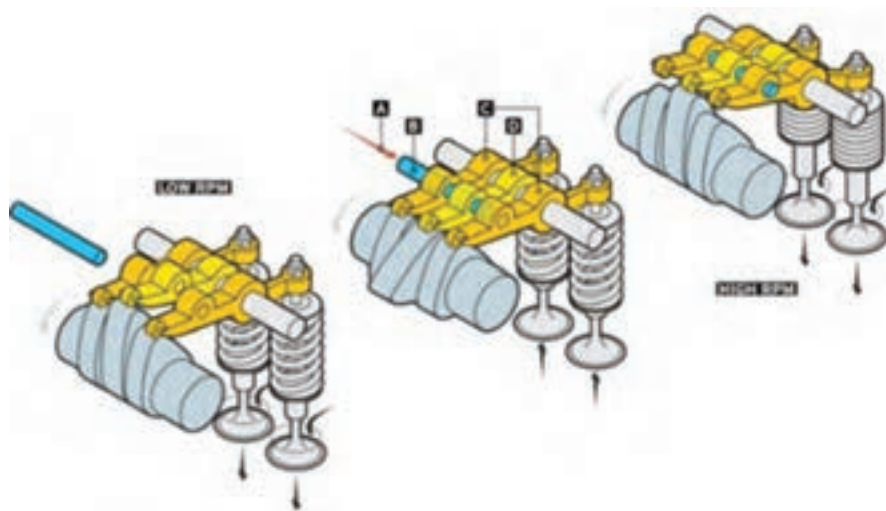
سرسیلندر با تجهیزات تایمینگ متغیر میل سوپاپ ورودی
(تایمینگ متغیر VVT)

شکل ۱-۴



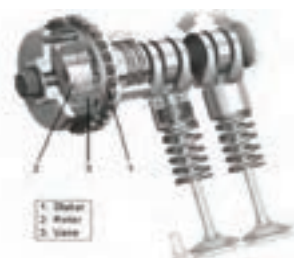
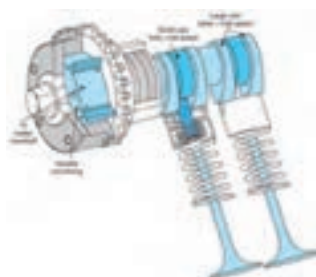
سرسیلندر با مکانیزم تایمینگ متغیر با تغییر در ارتفاع باز شدن سوپاپ‌ها (نوع الکترومغناطیسی دارای بادامک ارتفاع کم و زیاد با حرکت طولی بادامک‌ها)

شکل ۱-۵



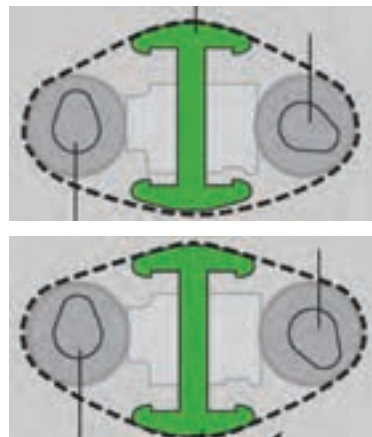
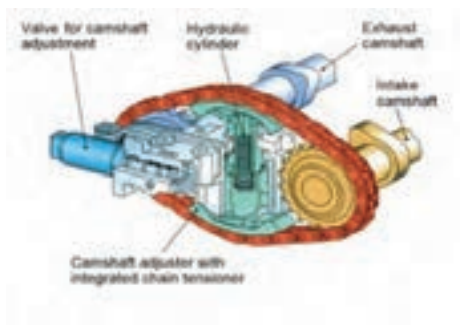
سرسیلندر با مکانیزم تایمینگ متغیر با تغییر ارتفاع باز شدن سوپاپ‌ها (نوع هیدرولیکی دارای بادامک ارتفاع کم و زیاد با پین قفل‌کننده اسبک‌ها)

شکل ۶-۱



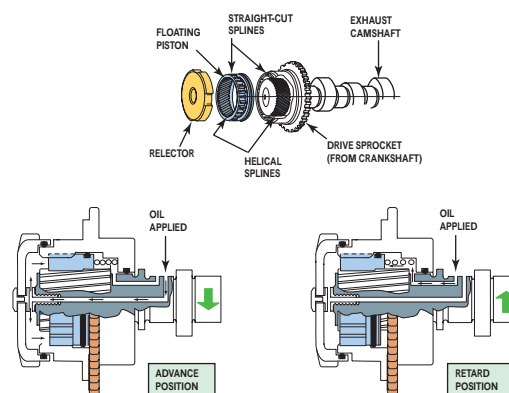
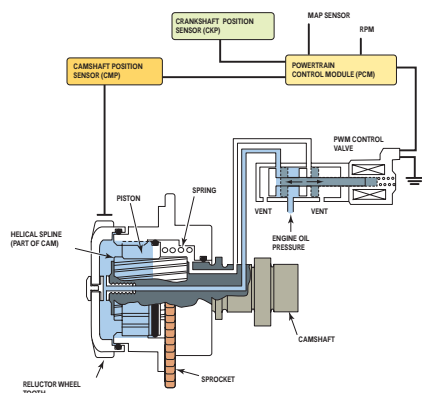
سرسیلندر با مکانیزم تایمینگ متغیر و تغییر ارتفاع باز شدن سوپاپ‌ها (نوع هیدرولیکی با تغییر محرک بادامک کوتاه، بلند و تایمینگ متغیر)

شکل ۷-۱



سرسیلندر با مکانیزم تایمینگ متغیر هیدرولیکی زنجیری

شکل ۸-۱

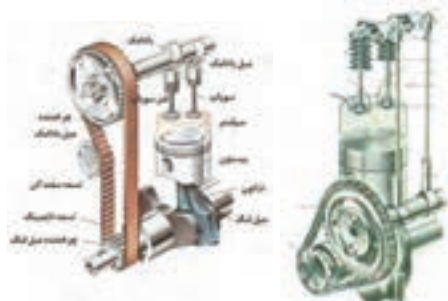


سرسیلندر با مکانیزم تایمینگ متغیر هیدرولیکی دنده‌ای

شکل ۹-۱

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

فیلم

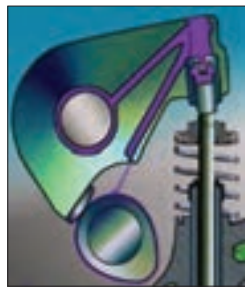
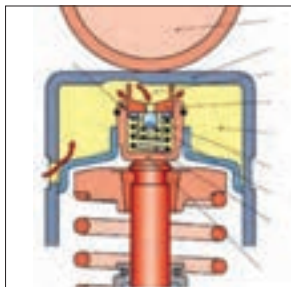


ب

الف

شکل ۱۰-۱

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



شکل ۱۱-۱

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

تحقیق کنید



در خصوص موتور خودروهای موجود در کشور دارای مکانیزم محرک سوپاپ OHV و OHC-OHV تحقیق و جدول زیر را تکمیل کنید.

نوع خودرو	OHV	OHC_OHV

شناسایی عیوب سرسیلندر بدون باز کردن آن از روی موتور

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

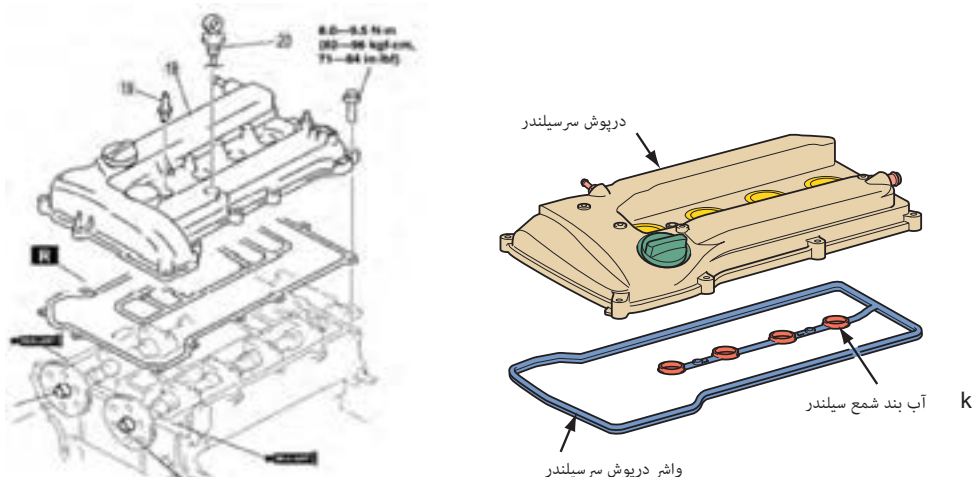
نشستی روغن

نشستی روغن از درپوش سوپاپ‌های سرسیلندر، اورینگ سنسور میل سوپاپ، کاسه نمد میل سوپاپ و سوپاپ تهویه موتور (PCV) عیوب شایع موتور خودروها می‌باشد، و با انجام اقدامات ساده می‌توان رفع عیب نمود. به‌طور 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 و (باید توجه داشت، ازدیاد 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 آب‌بندی درپوش می‌پردازیم و در صورت نیاز واشر تعویض و از چسب آب‌بندی مناسب استفاده شود.

شکل ۱۲-۱ مراحل نصب واشر در سوپاپ و کاسه میل سوپاپ را نمایش می‌دهد.



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



استفاده از واشر مناسب درپوش سوپاپ ها (قالیاق سوپاپ) استفاده از چسب آب بندی همراه با واشر درپوش 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 درپوش سوپاپ ها، در جلوگیری از نشتی روغن آن موثر است؟



تحقیق کنید



با مراجعه به تعمیرکاران مجرب در خصوص دلایل نشتی روغن موتور از مجموعه سرسیلندر موتور خودروهای مختلف در کشور و نحوه رفع نقص پژوهش نمائید.

نشتی مایع خنک کننده از پولکی های کورکن مایع خنک کننده

در اغلب سرسیلندر ها مجاری جهت خروج ماهیچه های قالب ریخته گری که برای ایجاد کانال 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 پولک آب بندی و نحوه نصب آنها روی سرسیلندر را نمایش می دهد.



آیا پولکی‌ها به غیر از مسدود کردن مجاری ریخته‌گری وظیفه دیگری دارند؟

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



پولکی‌های نصب شده



ابزار مخصوص و روش نصب پولکی

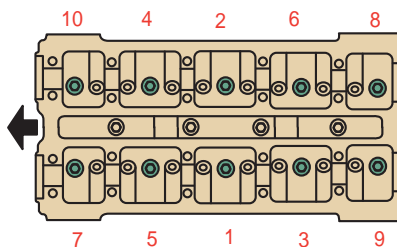


پولکی فولادی

شکل ۱۳-۱

صدای غیر عادی از مکانیزم محرک سوپاپ‌ها

یکی از شایع‌ترین عیوب در مجموعه سرسیلندر، ایجاد صدا از مکانیزم حرکت سوپاپ‌ها هنگام کارکرد موتور است و بعضاً رفع اشکال بدون باز کردن اجزا با انجام کنترل و تنظیمات لازم، رفع نقص صورت می‌پذیرد، عموماً علل بروز این عیوب عبارت‌اند از:



شکل ۱۴-۱

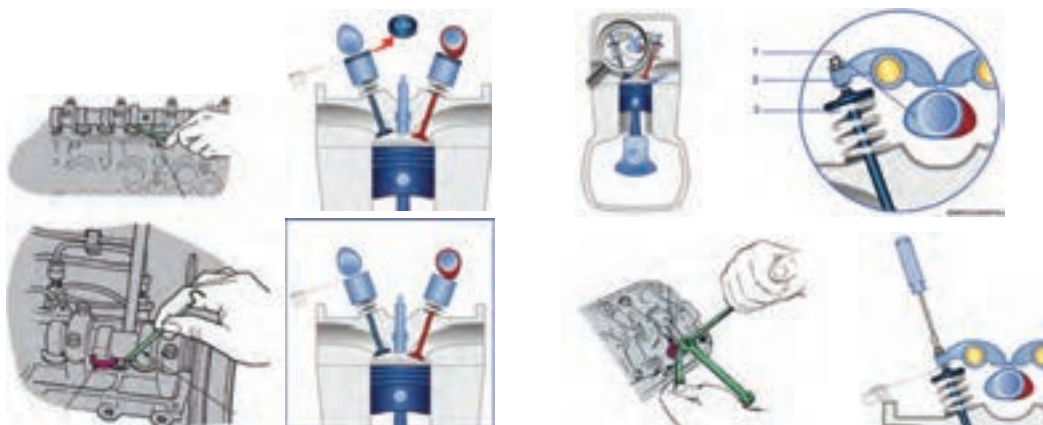
۱ شل شدن اتصالات پیچ یا مهره یا تاقان‌های میل سوپاپ یا میل اسبک، می‌توان پس از باز کردن درپوش سوپاپ‌ها به وسیله تور کمتر مناسب، مقدار گشتاور مجاز اتصالات را با توجه به اطلاعات کتاب راهنمای تعمیرات موتور کنترل و اصلاح نمود. شکل ۱۴-۱ روند کنترل پیچ‌های یا تاقان میل سوپاپ یک نوع موتور را نمایش می‌دهد.



شکل ۱۵-۱

۲ خلاصی بیش از حد مجاز سوپاپ‌ها، یکی دیگر از دلایل ایجاد صدا از مجموعه سرسیلندر می‌باشد. (شکل ۱۵-۱) نواحی ایجاد صدا در مکانیزم حرکت سوپاپ‌ها را نمایش می‌دهد.

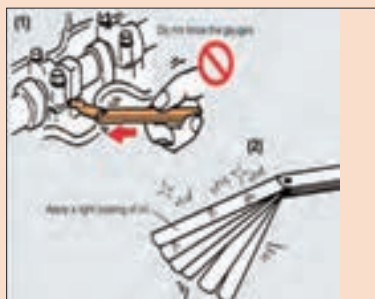
می‌توان با انجام فیلرگیری مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور که قبلاً با روش‌های آن آشنا شدیم، رفع نقص صورت پذیرد. تصاویر شکل ۱۶-۱ نحوه کنترل خلاصی سوپاپ‌ها در دوروش تنظیم پیچ و مهره‌ای و شیم‌گذاری را نشان می‌دهد.



تنظیم فیلر سوپاپ‌ها با شیم

تنظیم فیلر سوپاپ‌ها با پیچ و مهره

شکل ۱۶-۱



شکل ۱۷-۱

هرگز نیروی زیاد برای استقرار فیلر زیر سوپاپ‌ها اعمال نکنید (شکل ۱۷-۱).

تذکر



افت قدرت موتور

برخی اشکالات در مجموعه سرسیلندر موجب افت قدرت سیلندرهای موتور می‌گردد، شناسایی آنها با انجام تست‌های قدرت سنجی (پاور بالانس)، کمپرس و نشتی سنجی سیلندرها (دلایل مختلفی از قبیل خرابی سیستم جرقه، سوخت‌رسانی، اشکالات مکانیکی موتور و...)، که قبلاً در کتاب سرویس و نگهداری بیان شده، امکان پذیر است.

به‌طور مثال پس از انجام قدرت سنجی سیلندرهای موتوری افت قدرت یکی از سیلندرها مشاهده و در کمپرس سنجی نیز فشار تراکم کم بود فشار کمپرس آن سیلندر مشخص و در تست نشتی سنجی وجود نشتی از سوپاپ‌های ورودی و خروجی رؤیت شد در اولین اقدام رفع نقص، در صورتی که سوپاپ‌های آن دارای امکانات تنظیم فیلر باشند، می‌بایست فیلرگیری صورت پذیرد تا احتمال بازماندن سوپاپ‌ها رفع گردد.

تذکر مهم



جهت کمپرس و نشتی سنجی سیلندرها نیازمند باز کردن شمع های موتور می باشیم، تجربه نشان داده است در موتورهای که طول زمان کار کرد شمع روی موتور بیش از حد مجاز بوده، اتصال رزوه های 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 ساز رزوه استفاده شود.

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

تست خلأسنجی موتور

در دمای نرمال موتور با نصب مانومتر خلأسنج (حداقل محدوده سنجش ۳۰ اینچ جیوه یا ۷۶۰ میلی متر جیوه یا ۱۰۰۰ میلی بار) به زیر دریچه گاز مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور در وضعیت استارت و دور آرام موتور نسبت به عیب یابی مجموعه سرسیلندر و یا موتور با خواندن مقدار خلأ اقدام می کنیم. خلأسنجی در وضعیت استارت: در صورت مناسب بودن دور موتور در وضعیت استارت (مطابق کتاب راهنمای تعمیرات) میزان خلأ باید در حد تعیین شده باشد (۳ الی ۱۶ اینچ جیوه معادل ۷۶،۲ الی ۱۵۲ میلی متر جیوه و یا معادل ۱۰۱ الی ۲۰۲ میلی بار) چنانچه این مقدار از حد مجاز کمتر باشد تأثیر بسیار در دیر روشن شدن موتور داشته و می بایست 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.

بحث کلاسی



شکل ۱-۱۸

چگونگی تشخیص خرابی رینگ های پیستون از عیوب دیگر سرسیلندر را با همکلاسی های خود تبادل نظر نموده و بهترین روش را بنویسید (شکل ۱-۱۸).

نکته



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



شکل ۱-۱۹

خلأسنجی در دور آرام:

مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات میزان وضعیت مانومتر خلأسنج در شرایط دور آرام عموماً بین ۱۷ الی ۲۲ اینچ جیوه معادل ۴۳۰ الی ۵۵۰ میلی‌متر جیوه و یا معادل ۵۷۱ الی ۷۳۱ میلی‌بار بوده و در بروز مشکلات مختلف مقادیر آن متفاوت خواهد شد، در جدول ۱-۱ تأثیرات برخی عیوب در نتایج خلأسنجی موتور را نمایش می‌دهد.

جدول ۱-۱

اشکالاتی که بدون باز کردن اجزا سرسیلندر امکان رفع آن وجود دارد	نتایج آزمایش‌ها خلأسنجی مانیفولد ورودی
<p>اصلاح نشتی مانیفولد هوا به دلایل</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ شل بودن اتصالات پیچ و مهره ای آن که با سفت کردن اتصالات به مقدار مجاز رفع عیب انجام می‌شود. ■ عدم آب‌بندی اتصال مانیفولد ورودی با سرسیلندر (در آموزش‌های بعدی مطالب ارائه می‌شود) ■ پاره شدن شیلنگ‌های خلأئی متصل شده به مانیفولد ورودی که با تعویض شیلنگ‌ها رفع عیب حاصل می‌شود. ■ نشتی از اهرم دریچه گاز و اورینگ‌های اجزایی مانند سنسور (Manifold Absolute Pressure (MAP، استپر موتور، انژکتورها و ... می‌بایست بررسی و در صورت وجود رفع نقص شوند. 	 <p>$50.6 \text{ mbar} = 38.1 \text{ mmHg} = 1.5 \text{ inHg}$</p> <p>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 اجزا سرسیلندر امکان رفع آن وجود دارد	نتایج آزمایش‌ها خلأسنجی مانیفولد ورودی
<p>۱ اصلاح تایم جرقه. (در صورت وجود دلکو و امکان تغییرات آدوانس جرقه و یا امکان تغییرات نرم‌افزاری در کنترل‌کننده‌های سیستم جرقه الکترونیکی) (در آموزش‌های بعدی مطالب ارائه می‌شود)</p> <p>۲ اصلاح تایم موتور. (تایم‌گیری و تنظیم صحیح تسمه تایم)</p>	 <p>$50.6 \text{ mbar} = 381 \text{ mmHg} = 15 \text{ inHg}$</p> <p>ریتارد جرقه در دور آرام</p>
<p>در آموزش‌های بعدی روش رفع نقص ارائه می‌شود</p>	 <p>$337 \sim 877 \text{ mbar} = 254 \sim 660 \text{ mmHg}$</p> <p>ضعیف بودن فنر سوپاپ</p> <p>(دور آرام موتور را به ۲۰۰۰ دور دقیقه افزایش داده و چنانچه مقدار نوسان از محدوده مجاز بیش از ۵ inHg باشد فنر سوپاپ ضعیف است)</p>
<p>اصلاح نشتی از واشر سرسیلندر به علت شل بودن پیچ‌های سرسیلندر که در صورت نسوختن واشر سرسیلندر با سفت کردن پیچ‌های سرسیلندر به مقدار مجاز رفع عیب صورت می‌پذیرد.</p>	 <p>$237 \sim 676 \text{ mbar} = 178 \sim 508 \text{ mmHg} = 7 \sim 20 \text{ inHg}$</p> <p>نشتی از واشر سرسیلندر</p>
<p>شست‌وشو و یا تنظیم کاربراتور و یا انژکتورها (در آموزش‌های بعدی روش رفع نقص ارائه می‌شود)</p>	 <p>$405 \sim 540 \text{ mbar} = 355 \sim 406 \text{ mmHg} = 12 \sim 16 \text{ inHg}$</p> <p>کاربراتور و یا انژکتورها نیاز به بررسی دارند</p>

ادامه جدول ۱-۱

اشکالاتی که بدون باز کردن اجزا سرسیلندر امکان رفع آن وجود دارد	نتایج آزمایش‌ها خلأسنجی مانیفولد ورودی
اصلاح لقی یا فیلر سوپاپ‌ها. (تنظیم صحیح لقی سوپاپ‌ها)، همان‌طور که قبلاً اشاره گردید ازدیاد فیلر سوپاپ‌ها عموماً با صدا از مکانیزم حرکتی توأم بوده ولی در کمبود فیلر امکان بازماندن سوپاپ‌ها و بروز علامت‌های از قبیل افت قدرت موتور، گرمای بیش از حد مانیفولد دود، ایجاد صدای انفجار در مانیفولد گاز و بالارفتن آلایندگی در گازهای خروجی افزون خواهد شد.	 $40.5 \sim 60.8 \text{ mbar} = 30.5 \sim 47.5 \text{ mmHg} = 12 \sim 18 \text{ inHg}$ <p>نشستی (عدم آب‌بندی) یا سوختن سوپاپ‌ها</p>
در آموزش‌های بعدی روش رفع نقص ارائه می‌شود	 $47.3 \sim 60.8 \text{ mbar} = 35.6 \sim 47.5 \text{ mmHg} = 14 \sim 18 \text{ inHg}$ <p>چسبندگی سوپاپ‌ها</p>
رفع گرفتگی سیستم اگزوز (در آموزش‌های بعدی روش رفع نقص ارائه می‌شود)	 $0 \sim 57.5 \text{ mbar} = 0 \sim 43.4 \text{ mmHg} = 0 \sim 1 \text{ inHg}$ <p>انسداد مدار اگزوز</p>

در صورت غلط بودن تایم موتور (یک یا چند دندانه میل سوپاپ جلو تر یا عقب تر) وضعیت خلأ مانیفولد گاز در دور آرام چگونه خواهد شد؟

تحقیق کنید



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

بحث کلاسی



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

تذکر



تذکر



فکر کنید



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

چگونه می توان فشار منفی اگزوز را اندازه گیری نمود.

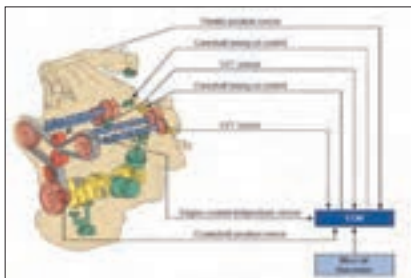
بررسی مدارهای الکتریکی مربوط به سرسیلندر

عیوب دیگری که بدون باز کردن اجزا سرسیلندر می توان با بررسی واقدامات ساده رفع نقص شوند، قطع مدارات الکتریکی مکانیزم های مربوط به اجزا سرسیلندر مانند: مدار VVT، مدار دریچه گاز برقی، مدار سنسور میل سوپاپ، مدار سنسورهای فشار مانیفولد هوا، مدار سنسور دمای مایع خنک کاری موتور، مدار سنسور فشار ریل سوخت، مدار انژکتورها، کویل ها، وایرها، شمع ها و... که هریک از آنها در عملکرد موتور تأثیرات بسزائی دارند. همان طور که در مبحث کاربری دستگاه عیب یاب قبلا 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 ۲۰-۱) 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 به طور کامل موتور 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 ها می نماید.



شکل ۲۰-۱



ابزار و تجهیزات:

خودرو، کتاب راهنمای تعمیرات موتور، جعبه ابزار مکانیکی، ابزار مخصوص سرسیلندر، تورک متر، لوازم یدکی (واشر درپوش سوپاپ ها، کاسه نمد انتهای میل سوپاپ، اورینگ های آب بندی، شیم های تنظیم...) و چسب آب بندی

۱- با استفاده از نتایج چک لیست آزمایش ها مقدماتی و کتاب راهنمای تعمیرات سرسیلندر موتور خودرو به انجام تمرین فیلر گیری سوپاپ های موتور به روش تنظیم پیچ و مهره ای و شیم گذاری جهت رفع عیوب مشاهده شده اقدام کنید.

۲- با استفاده از نتایج چک لیست آزمایش ها مقدماتی و کتاب راهنمای تعمیرات سرسیلندر موتور خودرو به انجام تمرین رفع عیوب شل بودن اتصالات پیچ و مهره ای در یاتاقان های میل سوپاپ، یاتاقان های میل اسبک، 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 شیلنگ های اتصال اقدام نمائید.

۴- با استفاده از نتایج چک لیست آزمایش ها مقدماتی و کتاب راهنمای تعمیرات سرسیلندر موتور اقدام به رفع نشتی هوا از مجموعه و تجهیزات مانیفولد هوارسانی موتور نمائید.

۵- فعالیت بررسی نشتی سوپاپ را زمان سنجی کنید و با توجه به آن اجرتی برای آن در نظر بگیرد.

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 نماید زیرا باعث آسیب دیدن دست و پیچ یا مهره می شود.
- هرگز از بکس بادی برای آچار کشی استفاده نشود.

نکات زیست محیطی



- در حین و پس از انجام کار به مسائل زیست محیطی (آلاینده گی 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، خلأسنج، گوشی مکانیکی، ابزار مخصوص سرسیلندر، تورک متر.

۱- تأثیرات ازدیاد فیلر سوپاپ های موتور (به وسیله زیاد کردن فیلر و شل کردن نگهدارنده میل اسبک) در صدایابی 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 ها قدرت سنجی، کمپرس سنجی، نشتی سنجی را انجام و تأثیرات آن را بر نتایج آزمایش ها مشاهده کنید.

۳- با استفاده از اطلاعات کتاب راهنمای تعمیرات موتور خودرو آزمایش خلأسنجی موتور (با دستگاه خلأسنج و دستگاه عیب یاب) با شرایط باز ماندن برخی از سوپاپ های گاز و دود موتور، نشتی از مانیفولد گاز، نشتی از شل بودن شمع، گرفتگی سیستم اگزوز، نادرستی تایم جرقه (ریتارد یا آدوانس شدن جرقه)، نادرستی تایم موتور (یک یا چند دندانه چرخ تسمه میل سوپاپ جلوتر یا عقب تر از شاخص) و نشتی سرسیلندر (شل کردن پیچ های سرسیلندر) در وضعیت استارت و دور آرام موتور 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 ها مقدماتی سرسیلندر را تکمیل 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 قرار گیری آچار بر آچار خور و مهره توجه نماید 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 تر خودرو استفاده نکنید.
- در صورت کار در محیط بسته با روشن بودن موتور خودرو از اگزوز فن کارگاهی استفاده کنید.

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



وظیفه، ساختمان عملکرد و انواع اجزا سیستم محرک سوپاپ‌های موتور

برحسب طراحی موتور، نوع اجزا محرک سوپاپ متفاوت است، در این مبحث سعی می‌کنیم متداول‌ترین این اجزا را معرفی می‌نمائیم.

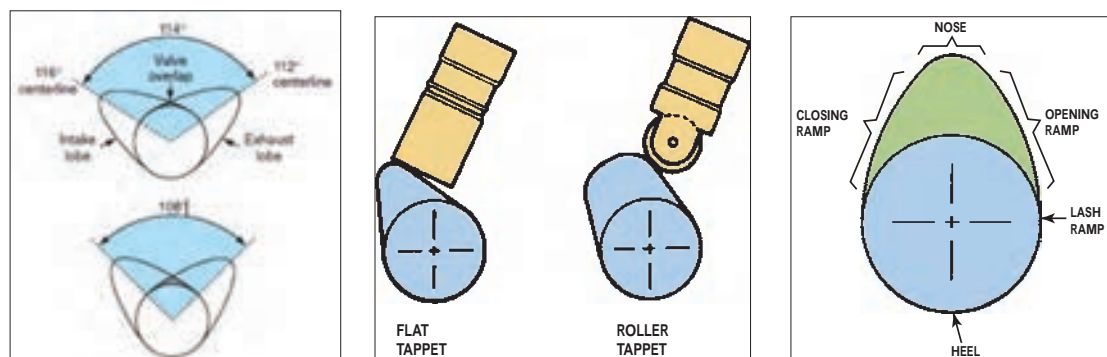
میل سوپاپ

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 ریخته‌گری ایجاد شده و سپس با عملیات ماشین‌کاری و سنگ‌زنی کامل می‌شود، همچنین میل سوپاپ در برخی از موتور خودروهای گران‌قیمت از فولاد آلیاژی با دقت بسیار بالا ساخته می‌شوند. شکل ۲۱-۱ میل سوپاپ و موقعیت نصب روی سرسیلندر را نشان می‌دهد.

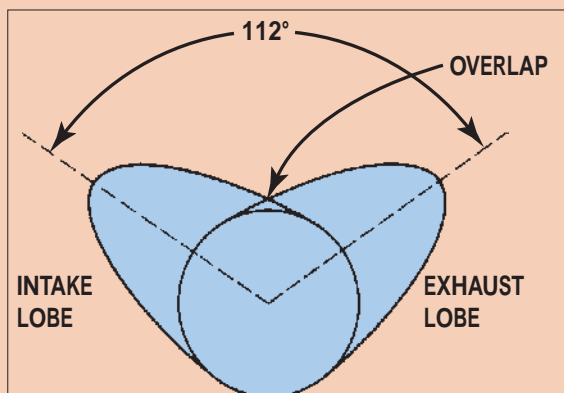


شکل ۲۱-۱

فرم و ابعاد بادامک‌ها در زمان، سرعت و ارتفاع باز شدن سوپاپ‌ها بسیار مهم و کوچک‌ترین آسیب به بادامک اختلال در کارکرد موتور ایجاد می‌نماید. در شکل ۲۲-۱ بخش‌ها و انواع فرم بادامک میل سوپاپ را نمایش می‌دهد.



شکل ۲۲-۱



شکل ۱-۲۳

در ۱-۲۳ نواحی (شروع باز شدن، ارتفاع کامل باز شدن، شروع به بسته شدن، بسته بودن، باز بودن هردو سوپاپ) بادامک‌های سوپاپ ورودی و خروجی را مشخص کنید. (جهت دوران میل سوپاپ در جهت عقربه‌های ساعت می‌باشد)

بحث کلاسی



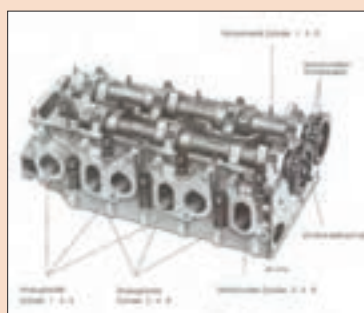
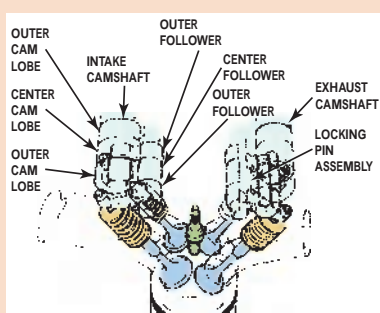
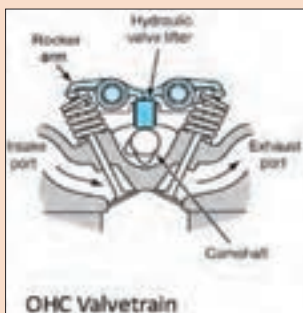
تفاوت موقعیت بادامک‌های میل سوپاپ موتور با سیستم سوخت‌رسانی کاربراتوری و انژکتوری را مقایسه کنید.

تحقیق کنید



در برخی از موتور خودروهای موجود برای هر سیلندر بیش از ۴ سوپاپ وجود دارد (۲ سوپاپ ورودی و ۲ سوپاپ خروجی) میل سوپاپ سوپاپ‌های ورودی از خروجی مستقل بوده و باید توجه داشت که فرم قرار گرفتن بادامک‌ها با هم متفاوت بوده و هرگز در فرایند تعمیرات اشتباه نصب نشوند (شکل ۱-۲۴).

تذکر



شکل ۱-۲۴

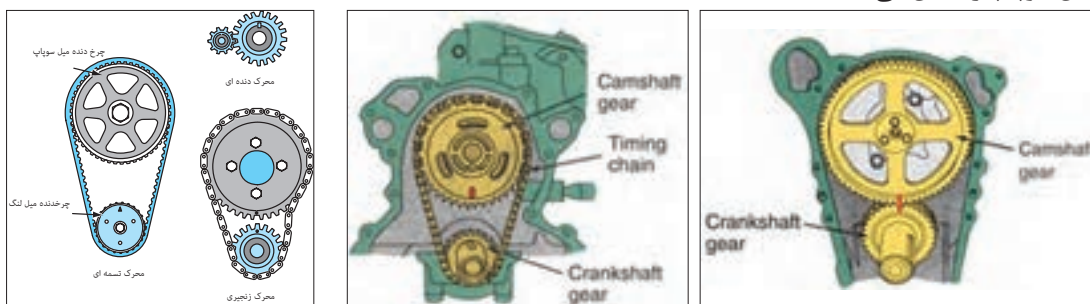
چگونه می‌توان در سرسیلندر دارای دو میل سوپاپ، میل سوپاپ ورودی و خروجی را تشخیص داد؟

فکر کنید



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 انواع مکانیزم انتقال حرکت از میل لنگ به میل سوپاپ را نشان می‌دهد.

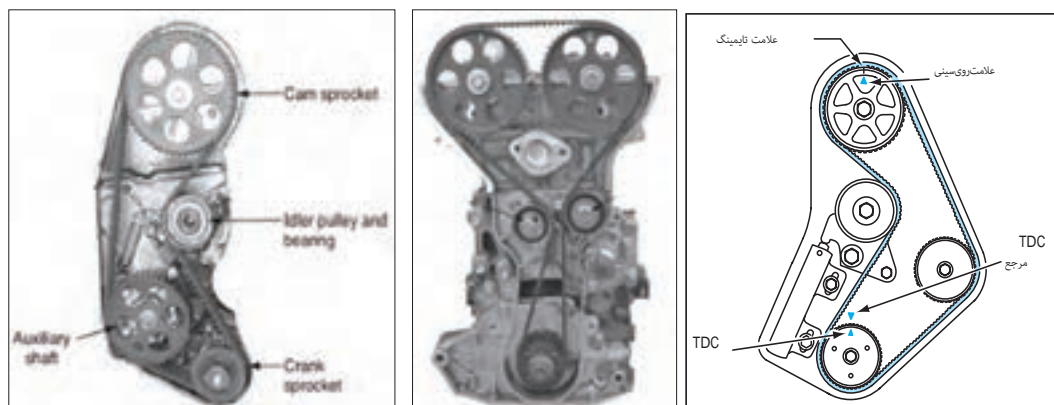


شکل ۱-۲۵

مکانیزم چرخ تسمه‌ای: در کتاب سرویس و نگهداری با مکانیزم حرکتی میل سوپاپ‌ها به وسیله تسمه آشنا شدید، با توجه به تصاویر مکانیزم‌های چرخ تسمه‌ای و هم‌فکری هنرجویان دیگر پاسخ سؤال زیر را بنویسید.

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

بحث کلاسی



شکل ۱-۲۶

مکانیزم چرخ زنجیری: در برخی از موتور خودروها که دارای قدرت، گشتاور و شتاب‌گیری بیشتری هستند از زنجیر و چرخ زنجیر جهت انتقال حرکت میل لنگ به میل سوپاپ‌ها استفاده می‌شود، در این سیستم برای کنترل ارتعاش و خلاصی زنجیر از مکانیزم زنجیر سفت کن استفاده می‌شود که عموماً دارای تجهیزات هیدرولیکی و یا مکانیکی می‌باشند. شکل ۱-۲۷ مکانیزم حرکتی میل سوپاپ به وسیله چرخ زنجیر همراه با زنجیر سفت کن هیدرولیکی را نشان می‌دهد.

مکانیزم زنجیر سفت کن‌های هیدرولیکی جزو سیستم روغنکاری موتور بوده و توضیحات تکمیلی نحوه عملکرد آن در سیستم روغنکاری موتور ارائه خواهد شد.

تذکر

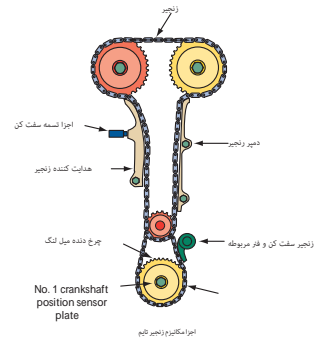




تجهیزات زنجیر
سفت کن هیدرولیکی



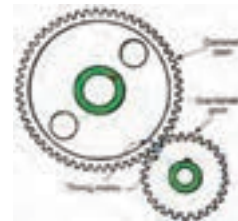
مکانیزم حرکتی زنجیری
در موتور OHV



مکانیزم حرکتی زنجیری
در موتور OHV-OHC

شکل ۲۷-۱

مکانیزم چرخ دنده‌ای: اگرچه در موتورهای قدیمی که فاصله میل سوپاپ از میل لنگ کم بود بعضاً 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 ۲۸-۱ مکانیزم حرکتی میل سوپاپ به وسیله چرخ دنده را نشان می‌دهند.



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 ۲۸-۱

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

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

نوع مکانیزم	مزایا	معایب
چرخ تسمه		
چرخ زنجیر		
چرخ دنده		

فکر کنید

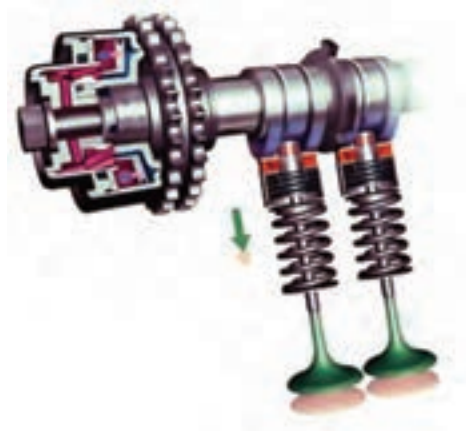


تحقیق کنید



مکانیزم های تایمینگ متغیر سوپاپ ها (VVT) (Variable – Valve – Timing)

یکی از تجهیزاتی که امروزه در مکانیزم حرکتی سوپاپ ها موتور خصوصاً سوپاپ های ورودی استفاده می شود سیستم تایمینگ متغیر سوپاپ (Variable – Valve – Timing معروف به VVT) است که برحسب دور و بار وارده به موتور، موقعیت و طول زمان باز شدن سوپاپ ها را کنترل نموده و علاوه بر افزایش راندمان حجمی موتور در کاهش گازهای آلاینده و مصرف سوخت نقش زیادی دارا می باشد. اگرچه این سیستم دارای تنوع زیادی است ولی در اینجا به تشریح عملکرد متداول ترین نوع آن که در کشور روی انواع سرسیلندر موتورها استفاده شده می پردازیم.



شکل ۲۹-۱

سیستم VVT هیدرولیکی روی میل سوپاپ ورودی

نمایش فیلم سیستم تایمینگ متغیر هیدرولیکی روی میل سوپاپ ورودی

فیلم



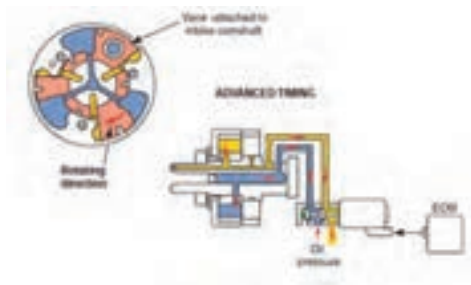
در این مکانیزم، چرخ تسمه به صورت مستقیم به میل سوپاپ متصل نبوده بلکه با واسطه پروانه ای در محفظه هیدرولیکی که روغن آن از مدار اصلی روغنکاری موتور توسط شیر برقی تحت کنترل ECU موتور می باشد تامین و با توجه به سنسور موقعیت میل سوپاپ، شیر برقی، مقدار روغن دو سمت واسطه پروانه ای چرخ تایمینگ را مطابق تصاویر زیر تنظیم می نماید.

مناسب بودن نوع روغن موتور در کارایی این سیستم نقش بسزایی دارد، همچنین عدم نشتی روغن از سیستم بسیار مهم و در عیب یابی می بایست با روش های مختلف به این مهم توجه نمود.

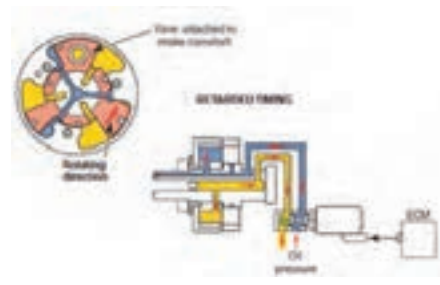
تذکر



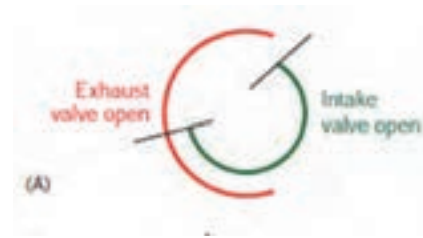
در شکل ۳۰-۱ شماتیک عملکرد و اجزای مکانیزم تایمینگ متغیر روی میل سوپاپ ورودی نشان داده شده است.



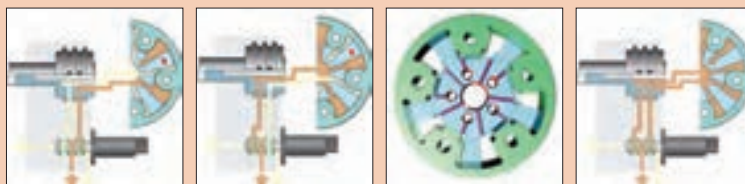
موقعیت میل سوپاپ ورودی در حداکثر آدوانس



موقعیت میل سوپاپ ورودی بدون آدوانس (ریتارد)



شکل ۱-۳۰



شکل ۱-۳۱

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

فعالیت
کلاسی



تذکر



نصب این سیستم ممکن است روی دو میل سوپاپ ورودی و خروجی باشد که هر دو میل سوپاپ از موقعیت تعادل دارای وضعیت آدوانس و ریتارد می باشند و اگر مکانیزم فقط روی میل سوپاپ ورودی نصب شده باشد، از موقعیت پیش رانش بنام آدوانس و وضعیت بدون آدوانس بنام ریتارد اسم گذاری شده اند.

پس از مشاهده فیلم های پیوست با انواع مکانیزم های تایمینگ متغیرو روی دو میل سوپاپ های ورودی و خروجی آشنا شوید.

فیلم





انواع سیستم تایمینگ متغیر در موتور انواع خودروهای موجود کشور

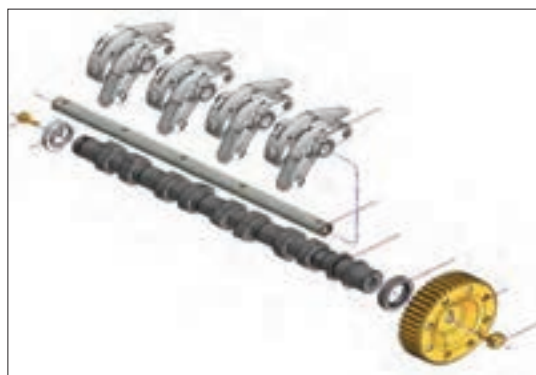
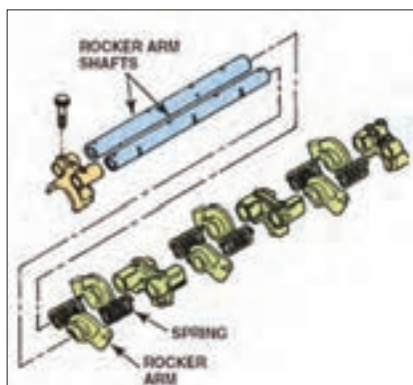
نوع خودرو	مدل	نوع سیستم تایمینگ متغیر

مجموعه اسبک

در برخی از سرسیلندرها واسطه انتقال حرکت از میل سوپاپ به سوپاپ، مجموعه اسبک بوده که شامل میل اسبک، اسبک‌ها، نگهدارنده میل اسبک، فنروخارهای اتصال می باشد.

جنس میل اسبک‌ها عموماً از فولاد و جنس اسبک‌ها در قدیم از چدن یا ورق فولاد و امروزه از آلیاژ آلومینیوم تولید می شود، البته در نواحی تماس با میل اسبک سختکاری 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 می شود. شکل ۱-۳۲

نقشه انفجاری مجموعه اسبک در دو نوع مختلف را نشان می دهد.

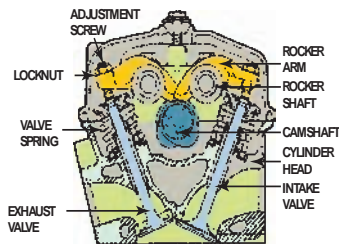


شکل ۱-۳۲



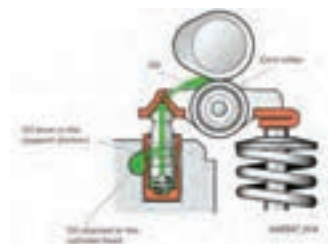
نقشه انفجاری مجموعه اسبک‌ها در تعمیرات چه کمکی به ما می‌نمایند؟

شکل ۱-۳۳ انواع مجموعه اسبک‌های نصب شده روی موتور خودروه‌ها را نشان می‌دهد.



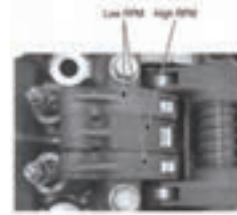
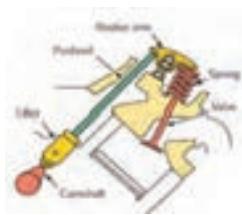
مجموعه اسبک با تنظیم لقی (فیلر) پیچ و مهره‌ای (موتور-OHV-OHC)

مجموعه اسبک با تاپیت هیدرولیکی ته سوپاپ (موتور-OHC-OHV)



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

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



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

مجموعه اسبک غلتکی محرک دو سر عته (ارتفاع متغیر)
(موتور-OHV-OHC)



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

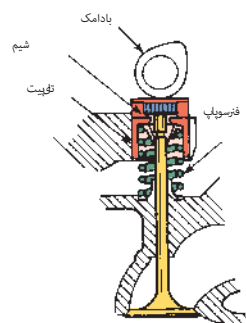
مجموعه اسبک‌های غلتکی در موتور OHV
دارای تنظیم کننده هیدرولیکی و باتاقان رولبرینگی

شکل ۱-۳۳

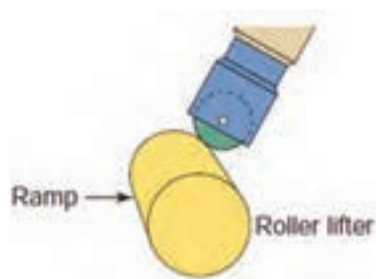
تایپت

تایپت وظیفه انتقال نیروی اعمال شده از میل سوپاپ به سوپاپ را دارد، جنس تایپیت های ساده (استکانی) عموماً از چدن و در لایه های تحت تماس با بادامک میل سوپاپ چدن سفید دارای سختی زیاد و با عملیات ریخته گری، ماشینکاری و سپس سنگ زنی تولید می شوند، در موتورهای پر دور از تایپیت های غلتکی با جنس فولاد آبکاری شده استفاده می گردد.

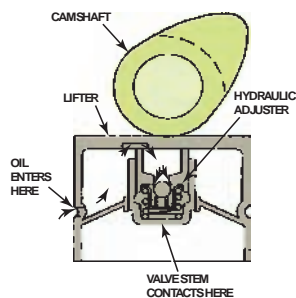
امروزه در اغلب سرسیلندرها از تایپیت با تنظیم کننده هیدرولیک که نیاز به انجام فیلر گیری سوپاپ ها ندارد، استفاده میشود. شکل ۳۴-۱ ارتباط انواع تایپیت با میل سوپاپ در طرحهای مختلف را نشان می دهد.



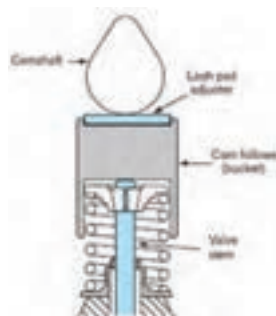
تایپیت با شیم تنظیم در زیر



تایپیت غلتکی



تایپیت با تنظیم کننده هیدرولیکی



تایپیت با شیم تنظیم در رو

شکل ۳۴-۱

تفاوت تایپیت ها با شیم زیر و رو چیست؟
پاسخ:

بحث کلاسی



روشهای عیب یابی و تعمیر اجزا سیستم محرک سوپاپ های سر سیلندر

قبل از بیان روشهای عیب یابی و تعمیر اجزاء محرک سر سیلندر یادآور می شویم اشکالاتی ذاتی در تولید قطعات نصب شده روی موتور و یا قطعات یدکی خریداری شده همواره باید مدنظر قرار گیرد چرا که ممکن است ظاهراً عیبی شناسایی و رفع شود ولی در مدت کوتاه مجدداً به دلیل عدم توجه به سایر قطعات و عوامل دیگر عیب مجدداً ظاهر شود، بطور 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 نقصهای گفته شده هرگز نمی توان مشکل روغن ریزی با صرفاً تعویض کاسه نمد حل نخواهد شد.

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

فکر کنید



در این مرحله به معرفی شایعترین عیوب اجزا سیستم محرک سوپاپ ها و نحوه رفع نقص آنها پرداخته می شود.

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 دوره ای وضعیت ظاهری تسمه تایم بازدید و در صورت بروز عیب اقدام به تعویض آن شود. شکل ۳۵-۱ علائم فرسایش و پاره شدن تسمه تایم را نشان می دهد.



تسمه تایم پاره شده



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

است

شکل ۳۵-۱

مراحل انجام تعویض تسمه تایم مطابق روش ارائه شده در کتاب راهنمای تعمیرات موتور خودرو انجام می شود. اگرچه فرسایش و یا لنگی چرخ تسمه تایم به ندرت اتفاق می افتد ولی در صورت بروز این عیب می بایست 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 ۳۵-۱ تسمه تایم خورده شده را نشان می دهد و در شکل های ۳۶-۱ مراحل تعویض تسمه تایم نشان داده شده است.

تذکر



تطبیق قطر داخلی محل نصب چرخ تسمه با قطر میل سوپاپ بسیار مهم و در صورت عدم انطباق و 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 بوسیله ساعت اندازه گیری همواره توصیه می شود.

تذکر مهم



جهت کنترل لنگی چرخ تسمه میل سوپاپ باید میل سوپاپ روی موتور چرخاند، برای جلوگیری از برخورد سوپاپ ها 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)

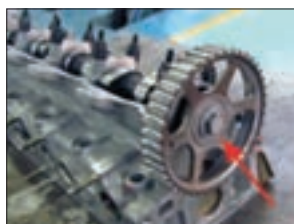
فکر کنید



آیا علائم تایم میل لنگ و میل سوپاپ نسبت به وضعیت قرار گیری پیستون ها دارای مفهوم خاصی است؟



خوردگی چرخ تسمه



مراحل باز کردن چرخ تسمه

شکل ۳۶-۱

بحث کلاسی



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

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.

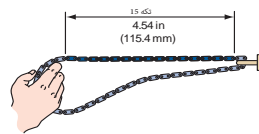
خوردگی زنجیر و چرخ زنجیر یکی از عیوب شایع پس از کارکرد طولانی و یا نقص روغنکاری در اینگونه مکانیزم است، مطابق دستورالعمل تعمیرات پس از اندازه گیری طول زنجیر یا مقدار خلاصی که سیستم زنجیر سفتکن (درسیستم روغنکاری عملکرد آن تشریح می شود) قادر به کنترل خلاصی آن نیست، باید زنجیر و چرخ زنجیر را تعویض کرد، شکل ۱-۳۷ و ۱-۳۸ برخی از روش های کنترل خلاصی و خوردگی مکانیزم زنجیر و چرخ زنجیر نمایش داده می شود.



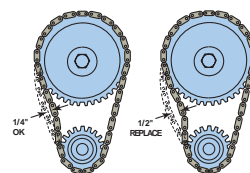
کنترل طول تعداد مشخصی
از دانه های زنجیر درفاصله
علامت گذاری شده چرخ
زنجیرها



کنترل ظاهری خوردگی چرخ
زنجیر

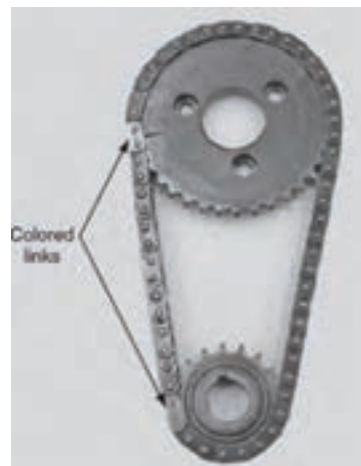
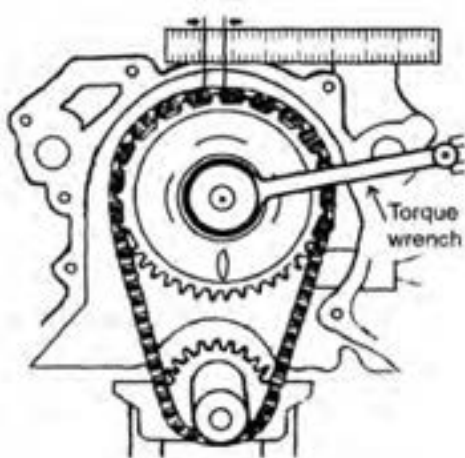


کنترل خوردگی زنجیر با
بررسی طول تعداد مشخصی
از دانه های زنجیر



کنترل خلاصی زیاد زنجیر
روی موتور

شکل ۱-۳۷



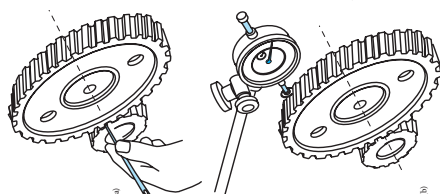
روش دیگر کنترل فرسایش زنجیر و چرخ زنجیر، با قفل کردن چرخ زنجیر میل لنگ و اعمال نیرو به چرخ زنجیر میل سوپاپ، اندازه گیری جابجای چرخ زنجیر میل سوپاپ یا زنجیر صورت می پذیرد.

شکل ۱-۳۸



نحوه کنترل خوردگی، پیاده سازی و نصب چرخ زنجیر و زنجیر تایم

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



شکل ۱-۳۹

در شکل ۱-۳۹ نحوه کنترل لقی چرخ دنده های تایم به با استفاده از ساعت اندازه گیر و فیلر نشان داده می شود.

در اثر کارکرد زیاد و یا عیب در سیستم روغن کاری، خوردگی در دندانه های چرخ دنده های تایم موتور ایجاد می شود که می توان با فیلر و یا ساعت اندازه گیر لقی میزان فرسایش دنده ها در نواحی مختلف را کنترل نموده و در صورت ازدیاد فرسایش مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات، چرخ دنده ها تعویض شوند.



در موتور خودروهای امروزی که از چرخ دنده جهت انتقال حرکت از میل لنگ به میل سوپاپ ها استفاده است عموماً بعلت فاصله زیاد میل لنگ و میل سوپاپ بیش از یک جفت چرخ دنده استفاده می شود، جهت کنترل لقی مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات عمل کنید.



در خصوص دلایل لقی متفاوت در مکان های مختلف چرخ دنده میل لنگ و میل سوپاپ با همکلاسی های خود تبادل نظر کنید.



در خودروهای جدید که میل سوپاپ یا میل سوپاپ ها دارای سنسور موقعیت می باشند در صورت تایم غلط هر یک از میل سوپاپ ها چراغ چک موتور روشن شده و یا کد خطا در مانیتور عیب یاب نمایش داده می شود که باید نسبت به رفع عیب آن اقدام کرد.

۴- تعمیرات مکانیزم تایمینگ متغیر سوپاپ ها (VVT) (Variable-Valve-Timing)

مهمترین روش عیب یابی این مکانیزم توسط دستگاه عیب یاب صورت می پذیرد، نقص در عملکرد این سیستم مشابه تنظیم نبودن تایمینگ سوپاپ موتور که علائم آن لرزش، کاهش قدرت، گرمای غیر عادی، ازدیاد مصرف سوخت موتور و آلایندگی گازهای خروجی خواهد بود.



نمایش فیلم عیب یابی، باز کردن و تعمیر سیستم CVVT موتور EF7

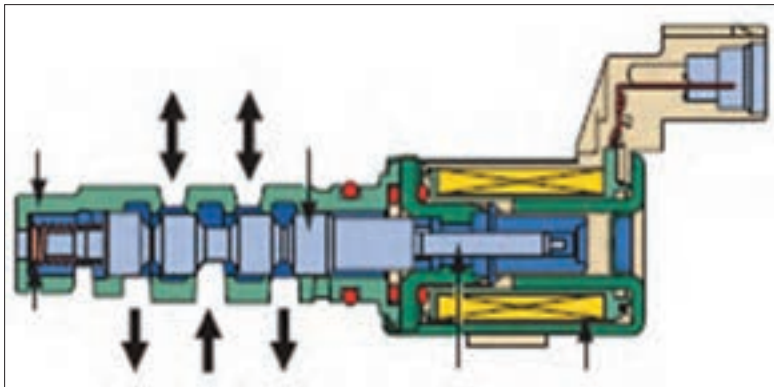
بطور کلی عیوب سیستم تایمینگ متغیر VVT از هر نوع که باشند به سه بخش عمده تفکیک می شوند:

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 وضعیف شدن فنرهای مکانیزم که با توجه به دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور اقدام به عیب یابی، پیاده سازی و تعمیر سیستم می شود. شکل ۴۰-۱ موقعیت نصب و عملکرد شیر برقی آدوانسر را نشان می دهد.



شکل ۴۰-۱

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



شیر برقی VVT نحوه عملکرد آن تاثیر بسیار زیادی در عملکرد مناسب VVT دارد. این شیر به روش فرانسی کنترل می شود. بنابر این عیوب مکانیکی شیر و فرامین نامناسب صادر شده از واحد کنترل می تواند باعث بروز خطای عملکردی این شیر و نهایتا VVT شود.

تذکر



با توجه به برنامه طراحی شده در ECU جهت فرماندهی به شیر برقی VVT، در حالت توقف خودرو و بدون بار بودن موتور امکان تست دقیق بعضا 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 تری برای روش عیب یابی سیستم است.

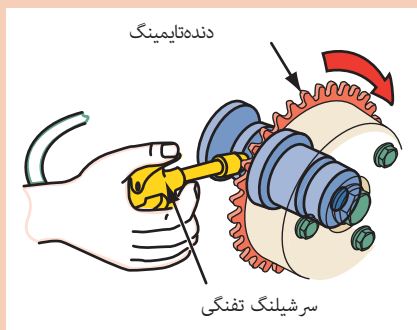
تذکر



در اغلب مدار هیدرولیک سیستم VVT وجود فیلتر مستقل جهت جلوگیری از ورود ناخالصی به شیر کنترل تعبیه شده که در زمانهای تعیین شده می بایست سرویس شود.

تذکر



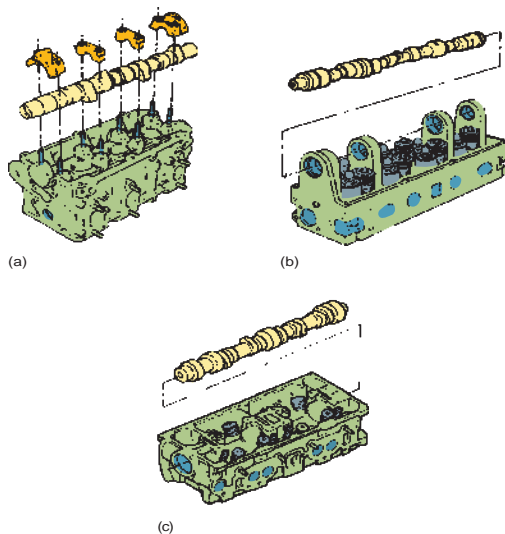


شکل ۱-۴۱

شکل ۱-۴۱ روش کنترل عملکرد و نشستی مدار روغن مدار چرخ تسمه یا چرخ زنجیر سیستم VVT بوسیله فشار هوا را نشان می دهد، در خصوص نتایج حاصله با همکلاسی های خود بحث و تبادل نظر کنید.

۵- تعمیرات میل سوپاپ

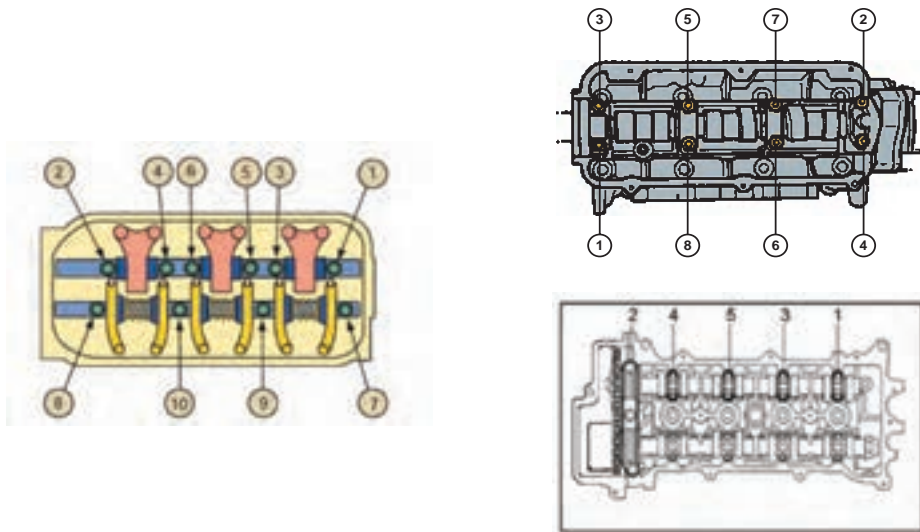
جهت بررسی دقیق و تعویض میل سوپاپ نیاز به باز کردن آن از روی سرسیلندر می باشد، لذا باید مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات اقدام نمود و بطور کلی رعایت نکات زیر در حین باز و بستن اجزا سر سیلندر کاملاً ضروری است. شکل ۱-۴۲ (a,b,c) انواع استقرار میل سوپاپ در سرسیلندرها را نشان می دهد.



شکل ۱-۴۲

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 نشستی بین قطعات ظاهر می شود.

باز کردن مرحله ای پیچ ها، از خارجی ترین نقطه به داخل: در قطعاتی مانند درپوش سوپاپ ها، یاتاقان های میل سوپاپ، مجموعه نگهدارنده اسبک ها، سرسیلندر و سایر قطعات نسبتاً بزرگ موتور جهت جلوگیری از تابیدگی 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.

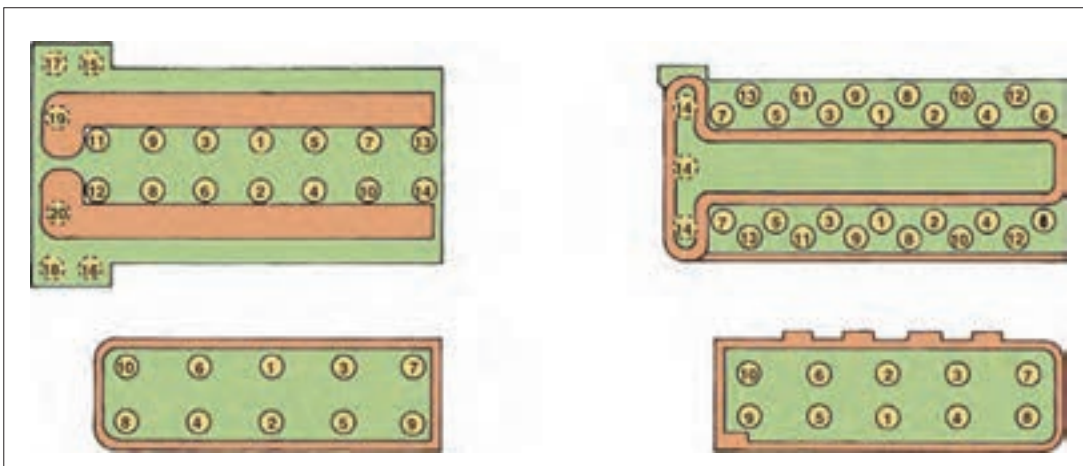


باز کردن پیچ‌های نگهدار
نه میل اسبک

باز کردن پیچ‌های یاتاقان‌های میل سوپاپ
(تک میل سوپاپ و دو میل سوپاپ)

شکل 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.

۵-۱- خوردگی بادامک های میل سوپاپ : خوردگی بادامک ها که عمدتاً با صدای غیر عادی از مکانیزم حرکتی سوپاپ ها توام بوده و با اندازه گیری و مشاهده بادامک ها قابل شناسایی می باشد. شکل ۴۵-۱ خوردگی بادامک های میل سوپاپ را نشان می دهد.



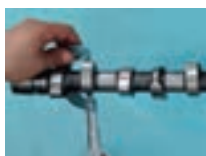
شکل ۴۵-۱

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 غیر یکنواختی ارتفاع بادامک ها علاوه بر کاهش توان، بالانس قدرت بهم خورده، لرزش در موتور ایجاد می شود و جهت رفع نقص باید میل سوپاپ تعویض گردد.

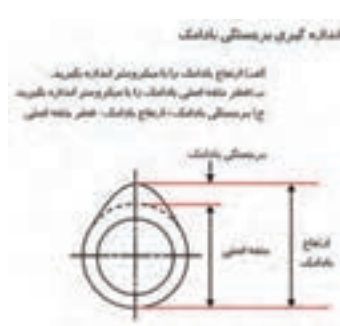
ارتفاع بادامک های میل سوپاپ را می توان روی سر سیلندر بصورت مستقیم و یا غیر مستقیم اندازه گیری نمود. شکل ۴۶-۱ اندازه گیری بادامک میل سوپاپ را نشان می دهد.

منظور از اندازه گیری غیر مستقیم ارتفاع بادامک های میل سوپاپ چیست؟

فکر کنید



اندازه گیری ارتفاع بادامک
پس از باز کردن میل سوپاپ



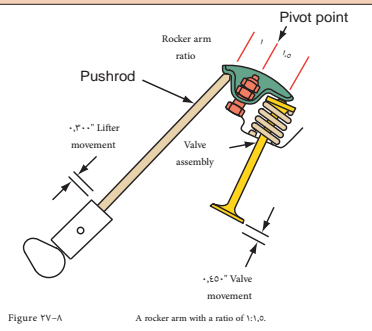
ارتفاع بادامک



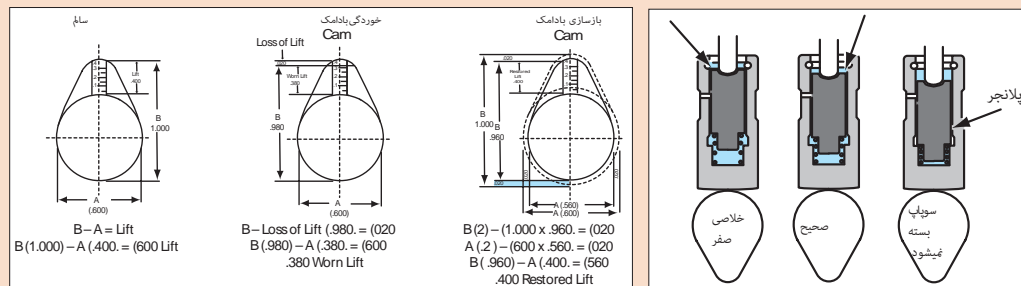
اندازه گیری مستقیم ارتفاع
بادامک ها توسط ساعت اندازه گیر
مخصوص روی سر سیلندر

شکل ۴۶-۱

بازشدن سوپاپ‌ها) روی سر سیلندر چگونه است؟



شکل ۴۷-۱



شكل ٤٨-١

۵-۲- تاب (Cylindricity نماد نقشه ϕ /) و لنگی (Runout نماد نقشه ∇)

برای بررسی تاب (خارج از مرکزی طول محور) ولنگی (خارج از مرکزی برخی محورها یا بادامک‌ها) پس از باز کردن میل سوپاپ مطابق شکل توسط پایه دومرنگ یا ۷ بلوک، صفحه صافی، ساعت اندازه گیر، و کولیس پایه دار اندازه گیری می شود، در صورت وجود تاب ولنگی میل سوپاپ معایبی از قبیل فرسایش شدید یا تاقان‌های میل سوپاپ روی سرسیلندر، اتلاف انرژی موتور به علت گردش سخت میل سوپاپ و اختلاف ارتفاع برخواست سوپاپ‌های موتور، برهم خوردن بالانس قدرت سیلندرهای موتور، روغن ریزی از کاسه نمد میل سوپاپ و ... ظاهر می شود و جهت رفع نقص، میل سوپاپ باید تعویض گردد. شکل ۴۹-۱ و ۵۰-۱ نحوه اندازه گیری تاب میل سوپاپ را نشان می دهد.

تذکر



تاب میل سوپاپ می تواند در اثر پاره شدن تسمه تایم، برخورد سوپاپ به سر پیستون و نهایتاً اعمال نیروی زیاد به میل سوپاپ ایجاد گردد و عموماً لنگی محورها یا بادامک ها در فرایند تولید میل سوپاپ ایجاد می گردد.

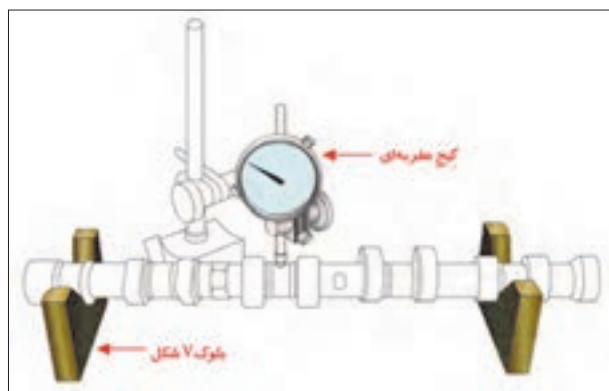
تذکر



روش کنترل تعمیرگاهی تاب میل سوپاپ در هنگام نصب روی سرسیلندر انجام شده و روش کنترل لنگی بادامک ها با اندازه گیری ارتفاع باز شدن سوپاپ ها صورت می پذیرد. (روش انجام آزمایش تاب میل سوپاپ در آموزش های بعدی ارائه می شود) با مشاهده تاب و یا لنگی، میل سوپاپ باید تعویض شود.

بررسی تابیدگی میل سوپاپ

- الف- میل سوپاپ را بر روی بلوک شکل 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 تابیدگی باید یک دوم دامنه نوسان (ارتعاش) باشد.



شکل ۱-۴۹

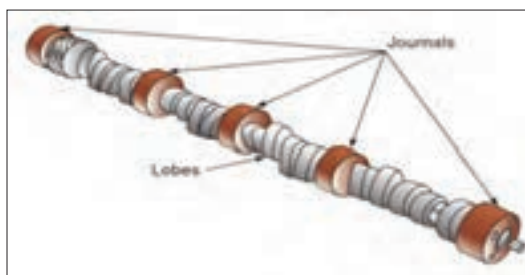


شکل ۱-۵۰



سؤال:	پاسخ:
آیا با اندازه گیری قطر محورها یا ارتفاع بادامک‌ها می‌توان به لنگی آنها پی برد؟	
روش کنترل لنگی محورها و یا بادامک‌های میل سوپاپ چگونه است؟	
لنگی در محور میل سوپاپ، محل نصب چرخ تسمه تایم چه تاثیری در کاهش عمر تسمه تایم دارد؟	

۵-۳- فرسایش و مغایرت در قطر محورها (محل نشست یاتاقان‌ها، کاسه نمدها، سنسور و چرخ تسمه یا چرخ زنجیر): پس از باز کردن میل سوپاپ، اندازه گیری قطر محورها از اهمیت زیادی برخوردار است چراکه بطور مثال با کوچک شدن قطر، خوردگی و وجود خط و خش محور محل نشست یاتاقان‌ها، با افت شدید فشار روغن سرسیلندر مواجه 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 ۵۱-۱ محل ونحوه اندازه گیری قطر محورهای میل سوپاپ را نشان می‌دهد.



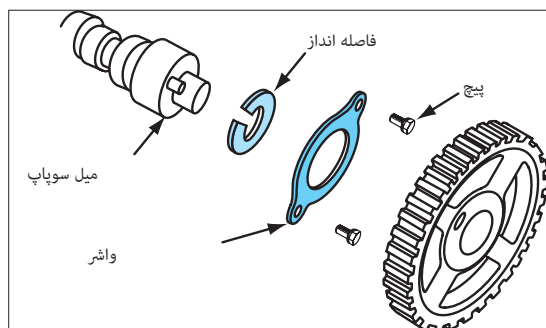
شکل ۵۱-۱



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

۵-۴- مغایرت ابعادی در محل نشیمنگاه سنسور و لقی طولی میل سوپاپ: در برخی از میل سوپاپ‌ها محل نصب سنسور در انتهای میل سوپاپ روی بدنه سرسیلندر قرار دارد لذا اهمیت طول میل سوپاپ در این ناحیه بسیار مهم است، اگرچه خوردگی در این ناحیه وجود ندارد ولی خطا در تولید طول میل سوپاپ می تواند 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 دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور انجام شود. شکل ۵۲-۱ نحوه اندازه گیری طول و کنترل لقی میل سوپاپ بوسیله تغییر ضخامت واشر فاصله پرکن را نشان می دهد.



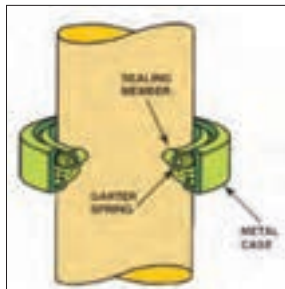
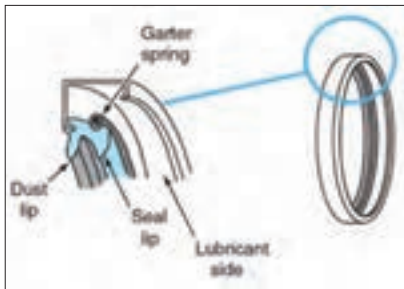
شکل ۵۲-۱

با مراجعه به تعمیرکاران مجرب در خصوص سرسیلندرهایی که سنسور موقعیت در انتهای طول میل سوپاپ قرار دارد، چنانچه فاصله طولی سنسور از شاخص میل سوپاپ زیاد تر از حد مجاز باشد، راهکار اصلاحی را تحقیق کنید؟



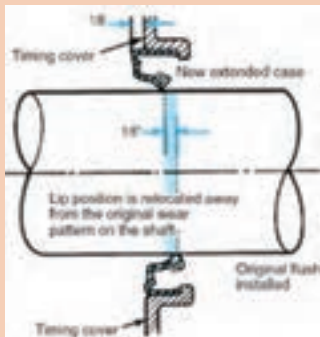
۵-۵- تعویض و نصب کاسه نمد یا اورینگ های آب بندی:

برای جلوگیری از خروج روغن از اطراف شفت هادر حال دوران و یا دارای حرکت عمودی بین شفت و محفظه یا کاسه بسته می شود، در مکانیزمهای مختلف خودرو استفاده از کاسه نمد را مشاهده خواهید نمود، لذا داشتن اطلاعات کاربری این قطعه ضروری است. شکل ۵۳-۱ نمونه های از کاسه نمد را نشان می دهد.



شکل ۵۳-۱

ساختمان کاسه نمدها تشکیل شده از ورق فولادی بعنوان نشیمنگاه که روی آن در قالب با فرمهای خاص، لاستیک مخصوص متناسب با شرایط کاری (نوع مواد در تماس، حرارت، فشار و...) تزریق و شکل دهی می شوند، عموماً در پشت ناحیه لبه تماس کاسه نمد با شفت یا محور جهت چسبندگی و آب بندی بهتر از فنر کششی استفاده می شود، اگرچه لاستیک کاسه نمدها نرم تر از شفتهای فولادی می باشند ولی به مرور کار کرد، فرم تیز لبه کاسه نمد و وجود فنر پشت آن موجب خوردگی شفت یا محورها می شوند که میبایست در فرایند تعمیر به این موضوع توجه شود.



شکل ۵۴-۱

تصویر زیر چه راهکار تعمیراتی برای خوردگی شفت یا محورها در محل کاسه نمد را نشان می دهد؟

بحث کلاسی



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

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

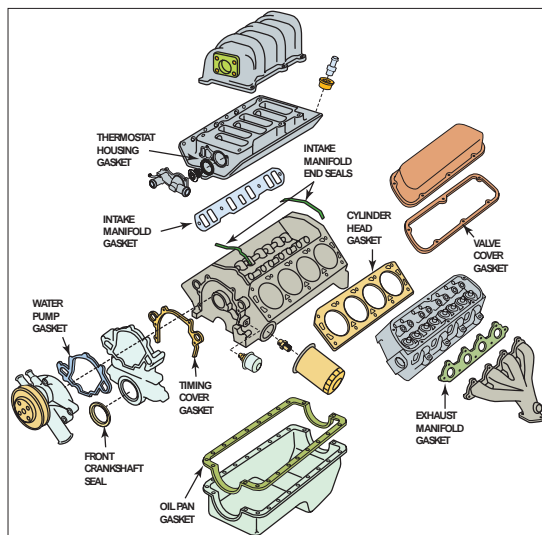
تذکر



بحث کلاسی



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



شکل ۵۵-۱

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 اورینگهای ناشناخته استفاده شود. در فرایند تعمیر می بایست کلیه اورینگهای مورد استفاده در مجموعه سرسیلندر مطابق دستورالعمل تعمیرات تعویض شوند. شکل ۵۵-۱ انواع واشر، کاسه نمد و اورینگ مورد استفاده در موتور خودرو را نشان می دهد.

عموما جهت سهولت در نصب قطعات و جلوگیری از صدمه به اورینگ، آغشته کردن قطعه یا اورینگ به روانساز مجاز، در دستورالعمل تعمیرات توصیه شده است.

نکته

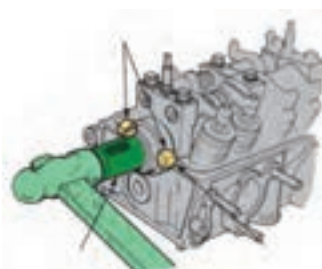


هنگام نصب اورینگ ها در محل خود از پیچش آنها می بایست جلوگیری شود.

تذکر



غالباً در جلوی میل سوپاپ ها جهت جلوگیری از خروج روغن موتور به قسمت تسمه تایم از کاسه نمد استفاده می شود و جهت نصب آن باید مطابق دستورالعمل کتاب تعمیرات با استفاده از ابزار مخصوص و چسبهای مکمل اعلام شده عمل نمود. شکل ۵۶-۱ رویه نصب کاسه نمد میل سوپاپ را نشان می دهد.



شکل ۵۶-۱ نحوه تعویض کاسه نمد میل سوپاپ با استفاده از ابزار مخصوص

۶- تعمیرات مجموعه اسبک ها

با توجه به تنوع مجموعه اسبک ها، بررسی عیوب آنها نیز متفاوت است، در اینجا به بررسی شایعترین عیوب مجموعه اسبک موجود در متداولترین موتور خودروهای موجود در کشور پرداخته می شود. عموماً بررسی مجموعه اسبک ها پس از باز شدن از روی سر سیلندر صورت می پذیرد لذا بکارگیری دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات مربوط به موتور جهت باز کردن و بستن مجموعه اسبک ها ضروری است.

اگرچه تنوع زیادی در مجموعه اسبک ها وجود دارد ولی عموماً روند باز کردن آنها از روی سر سیلندر مشابه فرایند باز کردن میل سوپاپ است، یعنی باز کردن مرحله ای پیچ های نگهدارنده میل اسبک ها از خارج به داخل می باشد، شایان ذکر است در برخی از موتور ها ابتدا مجموعه اسبک ها باز می شود و سپس امکان دستیابی به میل سوپاپ وجود خواهد داشت.

نمایش فیلم باز کردن، بررسی و بستن مجموعه اسبک ها

تذکر



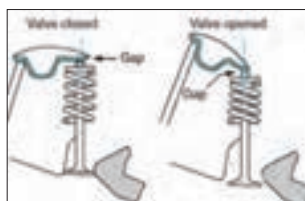
فیلم



بطور کلی عیب یابی و تعمیرات مجموعه اسبک ها شامل موارد زیر است.

۱- فرسایش سراسبک در ناحیه تماس با سوپاپ :

در اغلب اسبک ها در اثر کارکرد خوردگی سراسبک مشاهده می شود این خوردگی (فرورفتگی) موجب ایجاد صدا اختلال در تنظیم فیلر سوپاپ ها خواهد شد روش مناسب تعمیر، تعویض اسبک می باشد ولی در مواقع اضطرار می توان با سایش یا سنگ زنی، مطابق فرم سراسبک، خوردگی غیر یکنواخت را برطرف نمود تا در تنظیم فیلر سوپاپ ها ایرادی ایجاد نشود. شکل ۵۷-۱ خوردگی منحنی سراسبک و نحوه اصلاح آن را نشان می دهد.



منحنی اصلاح شده سراسبک

⌒ (نماد در نقشه Profile of a Line)

خوردگی منحنی سراسبک

شکل ۵۷-۱

۲- فرسایش غلتک یا شکستگی اسبک ها:

استفاده از غلتک جهت کاهش اصطکاک اسبک و میل سوپاپ بوده و اگر چه طول عمر غلتک اسبک ها نسبتا زیاد می باشد ولی خوردگی یا فرسایش خصوصا در زمان نقص روغنکاری اجتناب ناپذیر است، ایجاد صدا از مکانیزم حرکتی سوپاپ ها یکی از نشانه های این عیب می باشد و جهت رفع این عیب می توان مجموعه غلتک و یا اسبک را تعویض نمود. شکل ۵۸-۱ نواحی بررسی اسبک را نشان می دهد.



شکستگی اسبک



خوردگی و لقی غلتک را بازدید و بررسی کنید

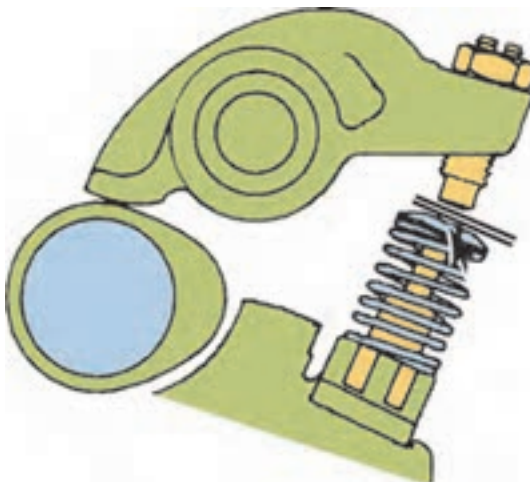
شکل ۵۸-۱

۳- هرز شدن پیچ و مهره تنظیم فیلر:

در اسبک های که دارای پیچ و مهره تنظیم فیلر می باشند بعلت نوسان نیروی اعمال شده، احتمال خرابی آنها بسیار زیاد است لذا توصیه می شود در دوره های فیلر گیری نسبت به تعویض موارد معیوب اقدام شود. شکل ۵۹-۱ عملکرد پیچ و مهره تنظیم خلاصی سوپاپ را نشان می دهد.

در صورت هرز شدن رزوه های محل نصب پیچ ها روی اسبک باید اسبک تعویض شود.

نکته



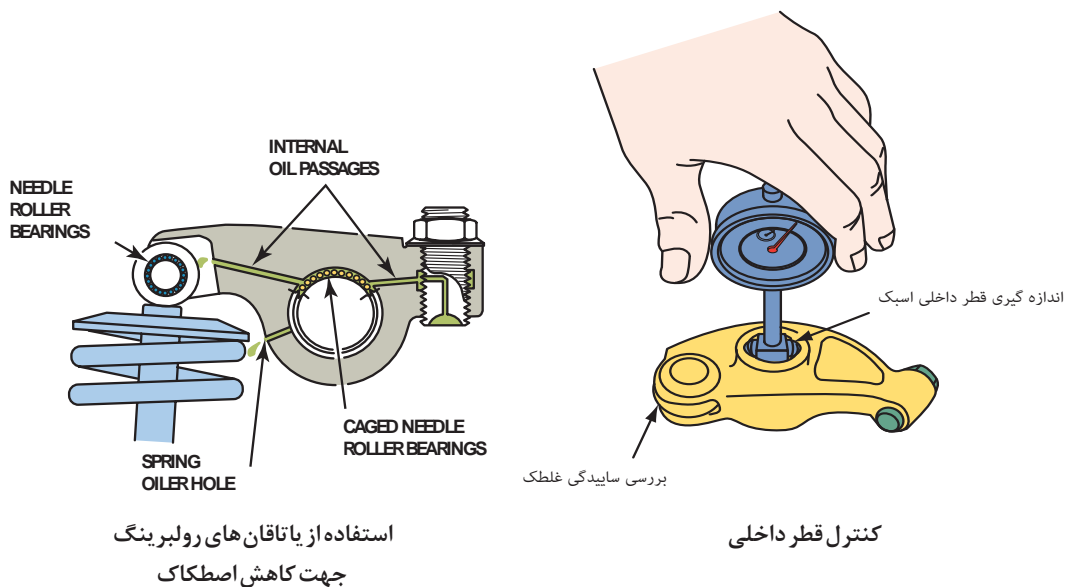
شکل ۵۹-۱ اسبک دارای پیچ و مهره تنظیم

۴- افزایش قطر داخلی محل نصب اسبک به میل اسبک (یاتاقان اسبک):

باعث 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 صدا در مکانیزم حرکتی سوپاپ‌ها، به علت افت فشار در مدار روغن کاری سر سیلندر خصوصاً در مواقعی که از تایپیت‌های هیدرولیکی در مجموعه اسبک‌ها استفاده شده باشد، ایراداتی که قبلاً اشاره شد ظاهر، و جهت رفع نقص می‌بایست اسبک یا اسبک‌ها همراه با میل اسبک تعویض شوند. شکل ۶۰-۱ کنترل قطر داخلی و شیوه کاهش اصطکاک در محل یاتاقان اسبک به میل اسبک را نشان می‌دهد.

جهت کاهش اصطکاک و خوردگی اسبک و میل اسبک در برخی از مجموعه‌ها از یاتاقان‌های رولبرینگ استفاده می‌شود که در هر تعمیر نسبت به کنترل سایش و تعویض آنها مطابق دستورالعمل تعمیرات باید اقدام شود.

تذکر



شکل ۶۰-۱

در روی سر سیلندر چگونه می‌توان از خوردگی قطر داخلی اسبک‌ها و یا خوردگی میل اسبک اطلاع یافت؟

بحث کلاسی



۵- فرسایش میل اسبک:

همانند فرسایش قطر داخلی اسبک‌ها، میل اسبک نیز در ناحیه تماس با قطر داخلی اسبک‌ها خورده می‌شود و اثرات آن همانند خوردگی یا تاقان اسبک‌ها است و رفع نقص با تعویض میل اسبک صورت می‌پذیرد. شکل ۶۱-۱ خوردگی میل اسبک در ناحیه تماس با اسبک‌ها را نشان می‌دهد.

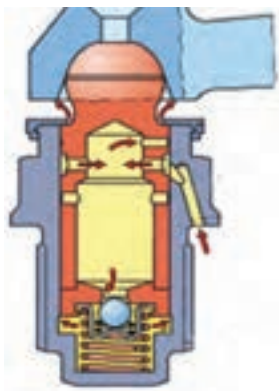


شکل ۶۱-۱ خوردگی میل اسبک در نواحی تماس با اسبک

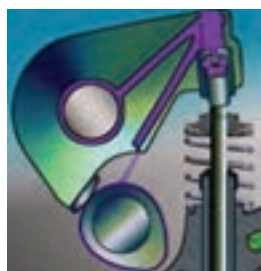
۶- معیوب شدن مکانیزم تنظیم‌کننده هیدرولیکی اسبک‌ها (خالی کردن، قفل کردن یا سفت شدن):

امروزه در بسیاری از اسبک موتور خودروهای موجود در کشور از مکانیزم تنظیم‌کننده هیدرولیکی استفاده شده است، همانطور که پیشتر گفته شد حساسیت زیاد اینگونه موتورها به غلظت و فشار مناسب روغن در مدار سرسیلندر یکی از موارد بسیار مهم بوده، زیرا در صورت غلظت نامناسب، کاهش یا افزایش فشار روغن موتور در مدار سرسیلندر، کارایی این مجموعه دچار اختلال و نتیجتاً موتور نیز از عملکرد مناسب برخوردار نشده و عیوبی مانند روشن نشدن، دیر روشن شدن، افت قدرت، ازدیاد حرارت، مصرف زیاد سوخت، ایجاد صدا و ... ظاهر می‌شود.

خوردگی قطر تنظیم‌کننده‌های هیدرولیکی (پلانجر) و نشتی روغن اسبک، موجب کاهش فشار روغن و خالی کردن مکانیزم (کم باز شدن سوپاپ‌ها) و رسوب گرفتن مدار داخلی آن موجب قفل شدن مکانیزم (بازماندن سوپاپ‌ها) می‌شود، کنترل عملکرد صحیح مکانیزم تنظیم‌کننده را باید مطابق دستورالعمل تعمیرات سازنده موتور انجام و در صورت مشاهده عیب، اسبک معیوب تعمیر و یا تعویض شود. شکل ۶۲-۱ اسبک دارای تنظیم‌کننده هیدرولیکی را نشان می‌دهد.



شماتیک عملکرد پلانجر در اسبک با تنظیم‌کننده هیدرولیکی



شماتیک اسبک با تنظیم‌کننده هیدرولیکی



نحوه نصب اسبک با تنظیم‌کننده هیدرولیکی



اسبک دویل با تنظیم‌کننده هیدرولیکی

شکل ۶۲-۱



با مراجعه به تعمیر کاران مجرب، نحوه کنترل صحت عملکرد اسبک های هیدرولیکی را تحقیق کنید و اطلاعات حاصله را با دستورالعمل های کتاب راهنمای تعمیرات مقایسه نمایید.

۷- تعمیرات تایپیت:

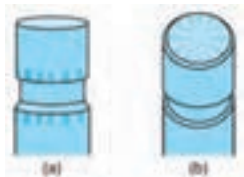


نمایش فیلم انواع تایپیت، آزمایش، عیب یابی و اقدامات اصلاحی

نحوه بررسی و عیب یابی تایپیت ها با توجه به نوع آنها و دستورالعمل کتاب تعمیرات موتور صورت می پذیرد، متداول ترین عیوب تایپیت ها به شرح زیر می باشد.

۱- خوردگی کف (کچل شدن تایپیت) و سایش محیط:

دراثر کارکرد زیاد و یا مشکلات ناشی از ساخت در ناحیه ضربه خور (کف تایپیت)، آثار خوردگی یا تغییر فرم ظاهر می شود، علامت بروز این عیب، صدای غیر عادی و تغییر مکرر در مقدار فیلر تنظیم شده سوپاپ ها 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 ۶۳-۱ عیوب تایپیت را نشان می دهد.



خوردگی کف
و سایش محیط



سائیده شدن
کف تایپیت



تغییر فرم (گود شدن) کف
تایپیت



خوردگی تایپیت و
بادامک های میل سوپاپ

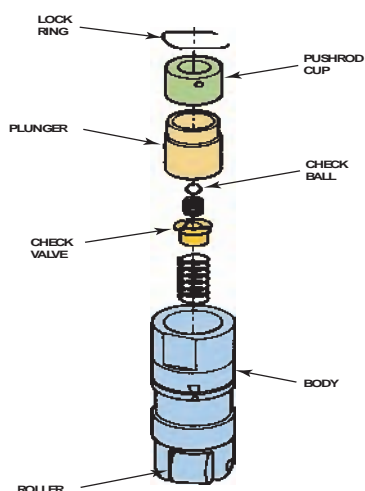
شکل ۶۳-۱



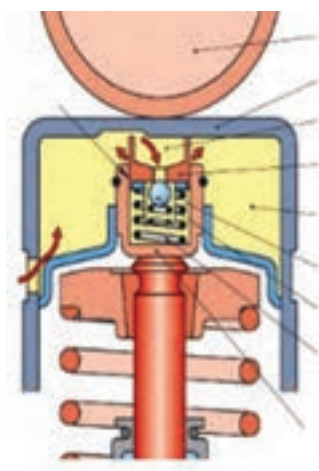
خوردگی محیط تایپیت های هیدرولیکی بسیار مهم بوده چرا که یکی از علتهای افت فشار روغن مدار سر سیلندر از این ناحیه است.

- ۲- خالی یا قفل کردن تایپیت هیدرولیکی: در تایپیت‌های دارای تنظیم کننده هیدرولیکی همانند اسبک با تنظیم کننده هیدرولیکی دو ایراد متداول وجود دارد :
- ۱- نشستی زیاد روغن از پلانجر داخلی (خالی کردن)
 - ۲- عدم حرکت پلانجر (قفل شدن)

با روش ساده ای می توان 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 ۶۴-۱ ساختمان و نحوه عملکرد تایپیت های هیدرولیکی را نشان می دهد.



تایپیت غلتکی با تنظیم کننده هیدرولیکی
در موتور OHV



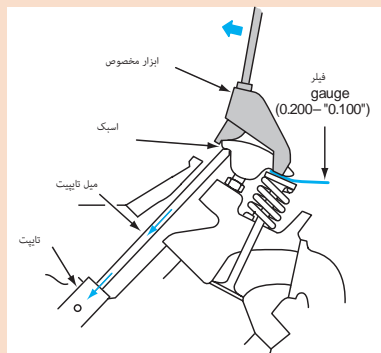
تایپیت با تنظیم کننده هیدرولیکی
در موتور OHC-OHV

شکل ۶۴-۱

تذکر



همانطور که قبلاً گفته شد، شایعترین نشانه های ایراد در این مکانیزم و یا نامناسب بودن روغن موتور، دیر روشن شدن و صداهای غیرعادی مکانیزم حرکتی سوپاپ ها در سرد بودن موتور است.



شکل ۶۵-۱

تصویر روبرو 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 می توان استفاده نمود؟

فکر کنید



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 سر سیلندر، تورک متر، سنگ سنباده، گیره مکانیکی، فیلر، میکرومتر، کولیس و خط کش فلزی.

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

۲- چک لیست بررسی و آزمایش ها 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 زنجر و زنجر 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 آچار خور و مهره توجه نماید زیرا باعث آسیب دیدن دست و پیچ یا مهره می شود.

- هرگز از بکس بادی برای آچار کشی استفاده نشود.

نکات زیست محیطی



- در حین و پس از انجام کار به مسائل زیست محیطی (آلاینده گی 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 ابتدا باز و بررسی های مربوط انجام شود. به طور کلی این اقدامات عبارتند از:

- ۱- باز کردن کابل های منفی و مثبت باتری.



شکل ۶۶-۱

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

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، وایرها، شمع ها و تجهیزات جرقه) مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات.

تذکر

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



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

تذکر

باتوجه 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 ۶۷-۱ باز کردن صفحه محافظ و مانیفولدهای خروجی و ورودی را نشان می دهد.

تذکر

همانطور 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 (دمای محیط) و رعایت باز کردن مرحله ای پیچ ها از خارجی ترین مکان به سمت داخل انجام می شود.





باز کردن پیچ‌های صفحه
محافظ



باز کردن پیچ‌های
کاتالیزور



باز کردن پیچ‌های مانیفولد
ورودی



باز کردن پیچ‌های مانیفولد
خروجی

شکل ۱-۶۷



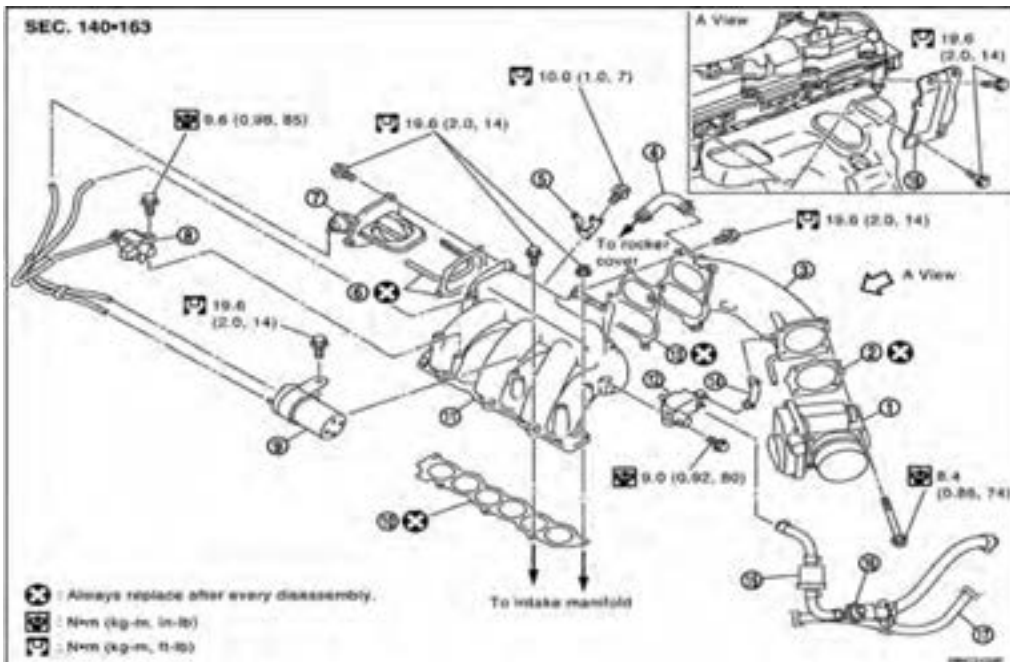
شکل ۱-۶۸

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 ۱-۶۹ برخی از پیچ‌هایی که بایستی پس از باز کردن مجموعه، تعویض شوند را نشان می‌دهد. پس از باز کردن مانیفولدها از روی سرسیلندر توجه به ناحیه تماس آنها بسیار ضروری است چرا که بخشی از اقدامات تعمیرات بعدی از تشخیص عیب در این ناحیه انجام می‌شود در تصاویر شکل ۱-۷۰ مواردی از این عیوب را مشاهده می‌کنید.



شکل ۱-۶۹



آثار ناشتی در ناحیه تماس مانیفولد دود و سرسیلندر



بریدن پیچ اتصال مانیفولد دود داخل سرسیلندر



آثار ناشتی مانیفولد دود روی سرسیلندر

شکل ۷۰-۱

اگر چه 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 ناشتی روی واشرها کاملاً مشهود می باشد. تصاویر شکل ۷۱-۱ نمونه ای از این ایرادات را نشان می دهد.



سوختن واشر گلوبی اگزوز



سوختن واشر آب بندی مانیفولد

شکل ۷۱-۱

بررسی و کنترل ظاهری مانیفولدها از لحاظ نداشتن تاب و شکستگی بسیار مهم و قبل از نصب مجدد روی سر سیلندر می بایست مطابق دستورالعمل کتاب تعمیرات صورت پذیرد. (اطلاعات تکمیلی در آموزش های بعدی ارائه می شود) تصاویر شکل ۷۲-۱ کنترل مانیفولدها را نشان می دهد.



تابیدگی در مانیفولد ورودی



شکستگی مانیفولد خروجی (چدنی)



کنترل مانیفولد خروجی (فولادی)

شکل ۷۲-۱

۶- باز کردن درپوش سوپاپ ها، قابهای محافظ جلو، سنسور موقعیت میل سوپاپ، مجموعه میل سوپاپ، اسبک 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 ۱-۷۳

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

تذکر



باز کردن سرسیلندر

مشاهده فیلم روند باز کردن سرسیلندر از روی موتور

فیلم



با توجه به دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور اقدام به باز کردن سرسیلندر از روی موتور می نمایم، نکات مهم در باز کردن و بررسی های مورد نیاز پس از باز کردن سرسیلندر به شرح زیر است.

۱- رعایت سرد بودن موتور (دمای محیط)

۲- رعایت اصول باز کردن پیچ های سرسیلندر از خارج به داخل، تصاویر شکل ۱-۷۴ رویه باز کردن پیچ های سرسیلندر را نشان می دهد.

نکته



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



جهت باز کردن پیچ های سرسیلندر

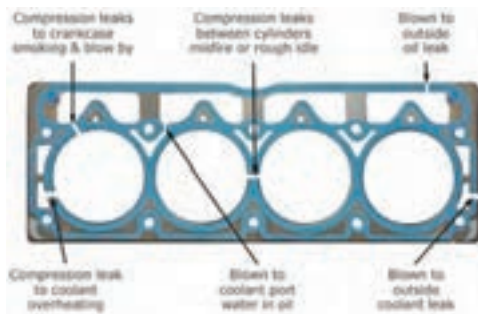


ترتیب باز کردن پیچ های سرسیلندر

شکل ۱-۷۴

۳- بررسی چشمی واشر سر سیلندر :

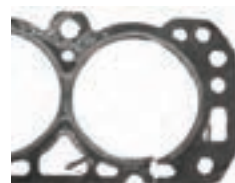
پس از جدا کردن سر سیلندر از روی بلوکه موتور، باید به بررسی وضعیت واشر سر سیلندر در مرزهای مختلف سیلندر، کانال‌های مایع خنک کننده و مجاری روغن کاری اقدام کرد. در صورت نشانه سوختگی یا نشتی از مواضع گفته شده، بررسیهای تکمیلی بالای سیلندر و کف سر سیلندر ضروری است. تصاویر شکل ۱-۷۵ برخی عیوب واشر سر سیلندر را نشان می‌دهد.



نواحی مختلف سوختن
واشر سر سیلندر



سوختن واشر در ناحیه دیوار
بین دو سیلندر



سوختن واشر سر سیلندر
و ارتباط با کانال مایع
خنک کننده موتور

شکل ۱-۷۵

پس از کنترل چشمی واشر سر سیلندر کنترل چشمی داخل سیلندر نیز بسیار مهم است. (در آموزشهای بعدی موارد آن تشریح خواهد شد) تصاویر شکل ۱-۷۶ برخی از اشکالات داخل سیلندر را نشان می‌دهد.

تذکر



بر خورد سوپاپ‌ها به سر پیستون



ذوب شدن پیستون

شکل ۱-۷۶

۴- 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 کانالهای مایع خنک کننده، ذوب شدن دیواره بین اتاق احتراق دوسیلندر مجاور، نشستی (کمپرس، روغن و مایع خنک کننده) و ... به سرعت قابل شناسایی بوده و اقدامات بعدی تعمیرات وابسته به چنین بررسیهای می باشد. تصاویر شکل ۱-۷۷ 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 نشستی کمپرس
در سیلندر ۱



سوختن سوپاپ



ورود مایع خنک کننده به سه سیلندر



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 ۱-۷۷

تذکر



بعضا اقدامات تعمیراتی غیر استاندارد، روی سرسیلندرها مانند اصلاح ترکها و خوردگیها بدون وجود مستندات تعمیرات وبدون تائید خودروسازان در بازار کار باروشهای گوناگون انجام می شود، تصاویر شکل ۱-۷۸ برخی از اینگونه اقدامات نشان داده می شوند.



جوشکاری محل های خورده و یا ذوب شده سرسیلندر

شکل ۱-۷۸

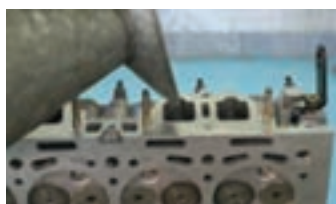
تحقیق کنید



با مراجعه به کارگاه های ماشینکاری تعمیرات سرسیلندر در خصوص اصلاحات غیر استاندارد سرسیلندر پژوهش کنید.

نام تعمیر	روش تعمیر	دلایل قابل قبول نبودن روش تعمیر

۵- کنترل آب بندی سوپاپ ها: در صورتی که از وضعیت ظاهری سرسیلندر و جود نشستی در ناحیه سوپاپ ها مشخص نبود می توان به وسیله پمپ خلا دستی و یا ریختن مایع (نفت) در راهگاه سوپاپ ها و مشاهده نشت مایع به وضعیت آب بندی سوپاپ ها پی برد. تصاویر شکل ۱-۷۹ رویه کنترل نشستی سوپاپ ها را نشان می دهد.



نشستی سنجی سوپاپ ها بوسیله مایع در راهگاه سوپاپ ها



نشستی سنجی سوپاپ ها بوسیله دستگاه خلا سنج

شکل ۱-۷۹



در موتورهای دارای سیلندر با بوش قابل تعویض (در آینده آموزش آن ارائه می شود)، پس از باز کردن سرسیلندر، جهت جلوگیری از جابجایی بوش ها باید از ابزار مخصوص ثابت کننده بوش ها استفاده شود. تصاویر شکل ۸۰-۱ نحوه استفاده ابزار مخصوص را نشان می دهد.



شکل ۸۰-۱



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 راهنمای تعمیرات موتور خودرو، اقدامات اولیه جهت باز کردن سرسیلندر را انجام و تجهیزات جانبی سرسیلندر را باز و کنترل های لازم را اجرا نمایید.

۲- با استفاده از دستورالعمل کتاب راهنمای 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 تر از بوش بند استفاده کنید).

۳- چک لیست تعمیرات مربوط به آزمایش ها چشمی سرسیلندر را تکمیل 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 آچار خور و مهره توجه نماید زیرا باعث آسیب دیدن دست و پیچ یا مهره می شود.

- در حین جدا کردن کابل های باطری جهت جلوگیری از خطر انفجار باطری ابتدا کابل منفی را جدا نمایید.

- 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

روش باز کردن سوپاپ‌ها، شستشوی اجزا و کنترل‌های سرسیلندر

فیلم



نمایش فیلم روند جدا سازی اجزاء سرسیلندر

پس از بررسی چشمی سرسیلندر، جهت رفع اشکالات مشاهده شده، می بایست سوپاپ‌ها از روی سرسیلندر باز شوند، اگر چه نحوه باز کردن سوپاپ‌ها در اغلب سرسیلندره‌های یکسان می باشد ولی بدلیل 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 ۸۱-۱

در صورت عدم یادداشت خلاصی سوپاپ‌ها در سیستم تنظیم با شیم چه اشکالی در تعمیرات بعدی ایجاد می شود؟

بحث کلاسی





در برخی از سرسیلندرها قبل از استفاده از فنر سوپاپ جمع کن می بایست تایپیت ها از روی فنر سوپاپ ها خارج شود، همچنین در صورت استفاده از شیم تنظیم علاوه بر خروج تایپیت و شیمها، ترتیب قرار گیری آنها برای اقدامات بعدی حفظ شود. تصاویر شکل ۸۲-۱ ترتیب خروج و حفظ چیدمان تایپیت و شیم تنظیم خلاصی سوپاپ ها را نشان می دهد.



خروج تایپیت



خروج شیم زیر
تایپیت
شکل ۸۲-۱



حفظ ترتیب تایپیتها
و شیم های سوپاپ



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

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

۱- باز کردن فنر و سوپاپ ها از روی سرسیلندر

تصاویر شکل ۸۳-۱ و ۸۴-۱ رویه استفاده از انواع فنر سوپاپ جمع کن ونحوه خروج فنر سوپاپ ها در سرسیلندرها را نشان می دهد.



استفاده از فنر سوپاپ جمع کن دستی

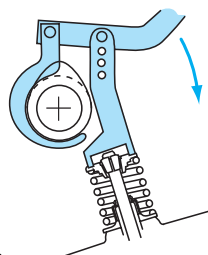
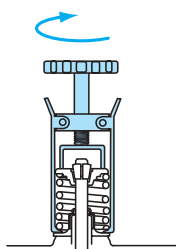


استفاده از فنر سوپاپ جمع کن پنوماتیکی

شکل ۸۳-۱



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

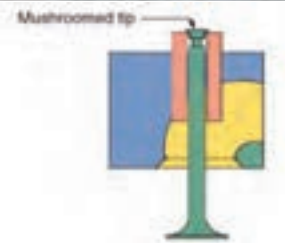
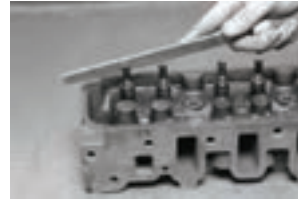
استفاده از فنر سوپاپ جمع کن مخصوص سرسیلندر موتور پژو XU7



پس از جمع کردن فنر سوپاپ، خارهای نگهدارنده خارج می شوند

شکل ۸۴-۱

تصاویر شکل ۱-۸۵ اقدامات پس از باز کردن فنر سوپاپ‌ها را نشان می‌دهد.



۱- قبل از خروج سوپاپ‌ها، پلیسه انتهای ساق بر طرف شود

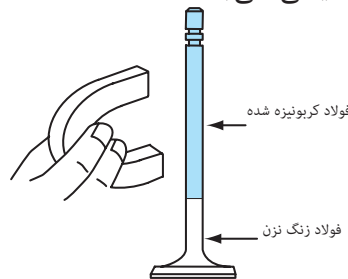
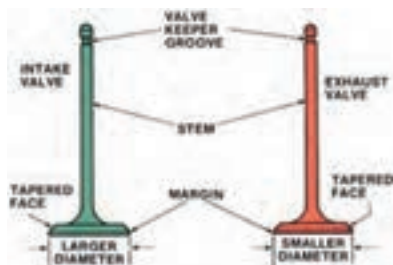
۲- چیدمان سوپاپ‌ها و متعلقات مطابق ترتیب قرار گرفتن آنها در سر سیلندر



۳- خروج کاسه نمد سوپاپ‌ها از روی گاید

شکل ۱-۸۵

سوپاپ‌ها را در پیچه‌های باز و بست سر سیلندر نیز می‌گویند، جنس آنها از فولاد آلیاژی بوده و با عملیات حرارتی سخت کاری می‌شوند. باید در نظر داشت شرایط کار سوپاپ‌های خروجی از سوپاپ‌های ورودی دشوارتر و اثرات حرارت احتراق روی آنها بیشتر است، جنس و عملیات حرارتی سوپاپ‌ها باهم متفاوت بوده و اغلب سوپاپ‌های دود جاذب میدان مغناطیسی نمی‌باشند.



شکل ۱-۸۶

مکانیزم حرکتی سوپاپ‌ها توسط میل سوپاپ باز و توسط فنر سوپاپ بسته می‌شوند. فنر سوپاپ‌ها نیز از جنس فولاد آلیاژی بوده و با عملیات حرارتی تولید می‌شوند.



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.

۲- شستشوی سرسیلندر و اجزای آن

در تعمیرگاه پس از باز کردن کامل اجزاء سرسیلندر، در صورت وجود دستگاه شستشو و چربی زدایی مخصوص، سرسیلندر را داخل آن قرار داده و عملیات شستشوی با مواد چربی زدا و آب گرم بصورت کاملاً سازگار با محیط زیست انجام می شود. تصویر شکل ۸۷-۱ نمونه ای از دستگاه شستشوی اتوماتیک را نشان می دهد.



دستگاه شستشوی و چربی زدایی اتوماتیک

شکل ۸۷-۱

چنانچه دستگاه شستشو در اختیار نباشد پس از قرار دادن سرسیلندر داخل وان شستشو با استفاده از تجهیزات محافظ شخصی و بکارگیری مواد چربی زدا مجاز اقدام به چربی زدایی سرسیلندر شده و سپس با استفاده از فشار باد مرحله خشک کردن آن صورت می پذیرد. تصاویر شکل ۸۸-۱ وسایل مورد نیاز شستشوی سرسیلندر را نشان می دهد.



شکل ۸۸-۱

عموما در عملیات شستشو نمی توان رسوب زدایی اتاق احتراق و کانالهای ورودی و خروجی را انجام داد لذا در صورت در اختیار داشتن دستگاه شات بلاست (shot blast) اتوماتیک یا دستی اقدام به رسوب زدایی سرسیلندر می نمایم. تصاویر شکل ۸۹-۱ نمونه های از دستگاه شات بلاست را نشان می دهند.



دستگاه بلاست دستی



دستگاه شات بلاست اتوماتیک

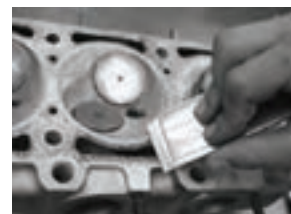
شکل ۸۹-۱

با مراجعه به تعمیرگاه های مجهز در خصوص عملکرد دستگاه شات بلاست چگونه است و موضوعات ایمنی کاربری آن پژوهش کنید؟

تحقیق کنید



عموما در تعمیرگاه 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 ۹۰-۱ رویه سوب زدایی دستی را نشان می دهد.



استفاده از دریل پنوماتیکی و سنباده
کف گرد در رسوب زدائی محل نصب
مانیفولدها

استفاده از دریل پنوماتیکی با سنباده
در رسوب زدائی اتاق احتراق و کف
سرسیلندر
شکل ۹۰-۱

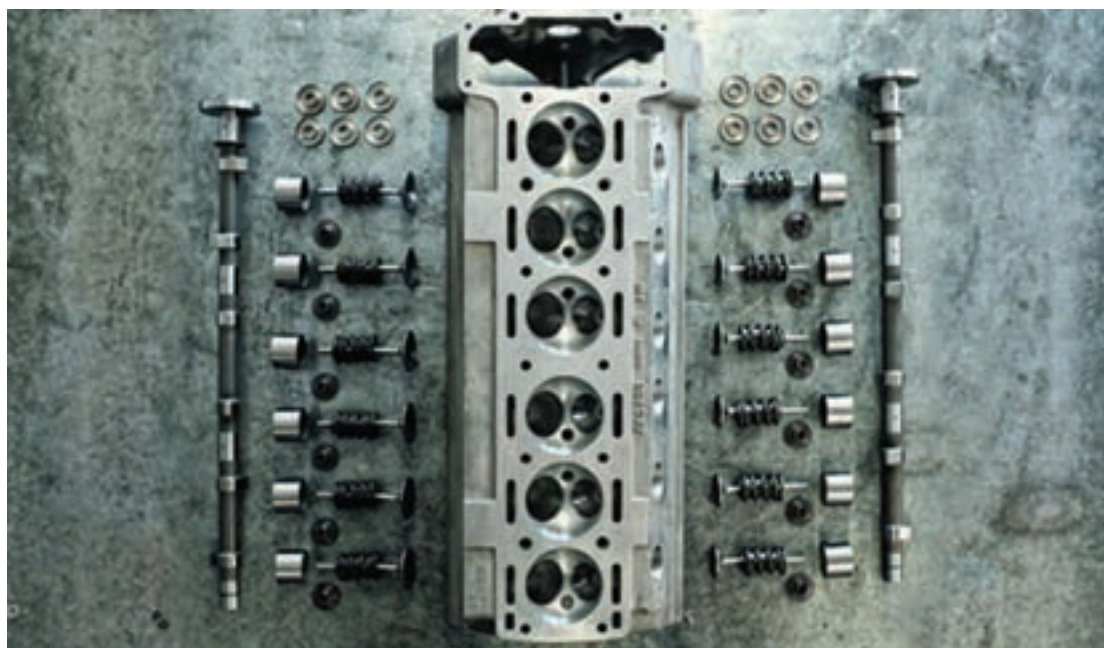
رسوب زدائی کف سرسیلندر و اتاق
احتراق



در عملیات رسوب زدائی سرسیلندر خصوصاً سرسیلندرهای آلومینیومی از خراشیدگی و براده برداری سطوح باید جدا خودداری شود.

۳- کنترل سرسیلندر و اجزاء آن

پس از چربی و رسوب زدائی، شستشوی و خشک کردن سرسیلندر جهت تعیین وضعیت تعمیرات مورد نیاز، باید کنترل‌های مربوط به سرسیلندر، سوپاپ‌ها و اجزا مرتبط صورت پذیرد. روند انجام کنترل‌ها عموماً در سیلندرهای مختلف مشابه است ولی تolerانس‌ها و محدوده پذیرش آنها متفاوت می‌باشد، لذا بکارگیری اطلاعات از کتاب راهنمای تعمیرات هر نوع موتور تحت تعمیر، الزامی است. تصویر شکل ۹۱-۱ سرسیلندر و اجزای آن را نشان می‌دهد.



شکل ۹۱-۱



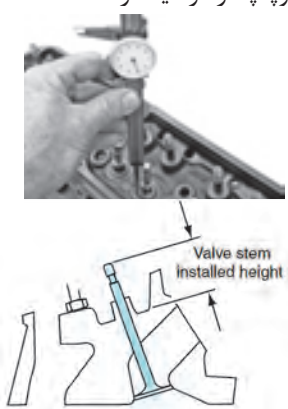
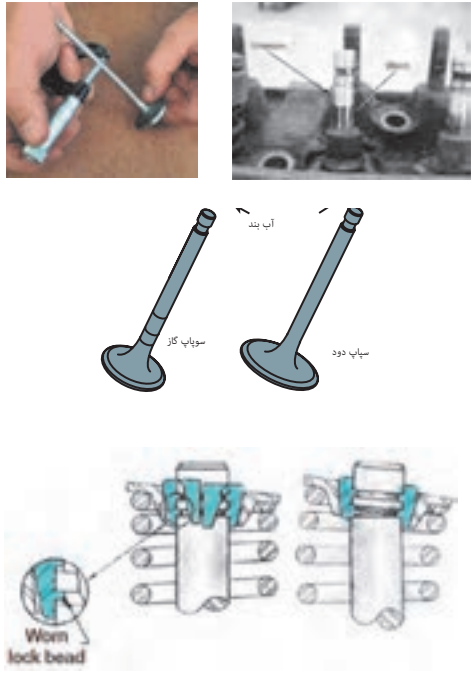
مشاهده فیلم رویه کنترل مواضع و تجهیزات سرسیلندر



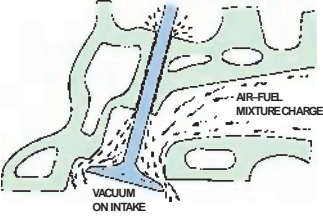
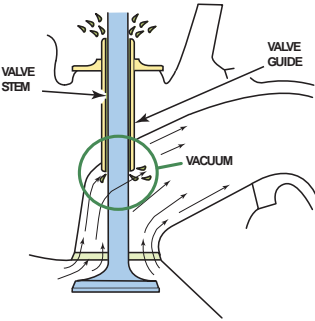

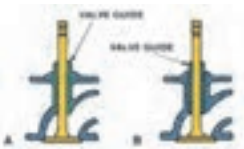
در جدول زیر کنترل های عمومی سرسیلندر ارائه گردیده است:

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

اقدام تعمیراتی	ابزار و روش کنترل	نوع کنترل
<p>در صورت مشاهده انحراف بیش از حد مجاز، ارسال سرسیلندر به تراشکاری جهت رفع نقص</p>	<p>خط کش فلزی - فیلر گیژ فرم</p> <p>۱- استقرار خط کش فلزی در محل نصب مانی فولدها و زدن فیلر بین خط کش و سرسیلندر</p> <p>۲- در سرسیلندر موتورهای ۷ شکل (خورجینی) جهت کنترل صحت زاویه محل نصب مانی فولد گاز یا دود از گیج کنترل فرم و فیلر همانند مرحله ۱ استفاده می شود</p>	<p>تاب سطح اتصال مانیفولدهای ورودی و خروجی (تختی سطح Flatness)</p>  
<p>در صورت وجود ترک در سیت های سوپاپ ارسال سرسیلندر به تراشکاری جهت تعویض سیت.</p> <p>در صورت وجود ترک در سایر محدوده اتاق احتراق و ناحیه تماس سرسیلندر با سیلندر، تعویض سرسیلندر، مطابق دستورالعمل تعمیرات.</p>	<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 قرار داده مغناطیس آن را فعال و با پاشش ماده روی نواحی مغناطیس شده ترک مشخص میشود (توجه به نکات ایمنی شخصی در فرایند ضروری است)</p>	<p>ترک در اتاق احتراق وسطوح تماس با سیلندر</p> 

نوع کنترل	ابزار و روش کنترل	اقدام تعمیراتی
<p>خوردگی سرسیلندر در ناحیه کف و داخل اتاق احتراق</p>  	<p>چشمی بررسی چشمی اتاق احتراق و کف سرسیلندر از خوردگی</p>	<p>در صورت وجود هرگونه ضرب خوردگی در سطوح اتاق احتراق و خوردگی در ناحیه تماس سرسیلندر با سیلندر، می بایست سرسیلندر تعویض شود.*</p>
<p>نشستی های داخلی (مایع خنک کاری - روغن)</p>  	<p>تجهیزات نشستی سنج (مسدودکننده ها، گیج فشارسنج، فشار باد، وان غوطه وری)</p> <p>۱- نشستی سنجی کانال های مایع خنک کننده، بوسیله مسدودکننده ها کانال ها بسته شده و با ارسال فشار هوای مناسب به داخل کانال ها مقدار افت فشار گیج فشارخوانده می شود و با غوطه وری سرسیلندر داخل وان آب محل نشستی مشخص می گردد.</p> <p>۲- نشستی سنجی مدار روغن، سوپاپ ها بطور کامل روی سرسیلندر نصب شده در پوش سوپاپ ها (قالپاق) 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.</p>	<p>در صورت مشاهده نشستی نشستی سرسیلندر از ناحیه پولکی ها تعویض پولکی، در صورت نشستی از گاید سوپاپ ها تعویض گاید و در صورت هرگونه نشستی از بدنه باید سرسیلندر تعویض شود.</p>

نوع کنترل	ابزار و روش کنترل	اقدام تعمیراتی
<p>ارتفاع ساق سوپاپ در سرسیلندر</p> 	<p>کولیس عمق سنج</p> <p>سوپاپ ها در محل خود قرار گرفته ارتفاع انتهای ساق تا نشیمنگاه فنر در تمامی سوپاپ ها اندازه گیری می شود.</p>	<p>در صورت مشاهده تغییر ارتفاع بیش از حد مجاز اعلام شده در کتاب راهنمای تعمیرات، ارسال سرسیلندر به تراشکاری جهت رفع نقص با تعویض سوپاپ ها، سیت های سوپاپ و یا سرسیلندر.</p>
<p>وضعیت سوپاپ ها</p> 	<p>چشمی - میکرومتر - کولیس</p> <p>بررسی چشمی لبه، محل نشست سوپاپ ها روی سیت و محل نصب خار.</p> <p>اندازه گیری ساق در محل تماس با گاید و کمر بند آب بندی با سیت.</p> <p>فکر کنید : کمر بند آب بندی سوپاپ چیست؟</p>	<p>در صورت مشاهده خوردگی کمر بند آب بندی، دفرمگی و تیز شده گی لبه سوپاپ ها می بایست جهت تعویض سوپاپ، سرسیلندر به تراشکاری ارسال شود.</p> <p>در صورت خوردگی ساق سوپاپ بیش حد مجاز ارائه شده در کتاب راهنمای تعمیرات جهت تعویض سوپاپ سرسیلندر به تراشکاری ارسال شود.</p> <p>در صورت تغییر فرم در محل نصب خار، سوپاپ می بایست تعویض شوند.</p>

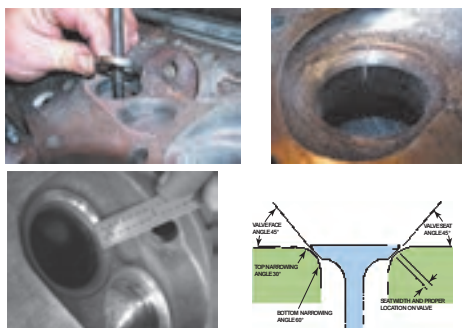
نوع کنترل	ابزار و روش کنترل	اقدام تعمیراتی
<p>وضعیت گاید سوپاپ ها (خوردگی و موقعیت تعامد با سیت squareness (Perpendicularity)</p>     	<p>وسایل اندازه گیری (ساعت اندازه گیر لقی، میکرومتر، داخل سنج، تراز مخصوص)</p> <p>۱- اندازه گیری قطر داخلی گاید در سه نقطه بالا و وسط و پایین به وسیله داخل سنج و میکرومتر، لقی سنجی سوپاپ نو داخل گاید بوسیله ساعت لقى سنج مطابق دستورالعمل، بررسی تجربی مکش سنجی ساق سوپاپ نو داخل گاید.</p> <p>۲- نصب تراز آبی در محل گاید و گردش ۳۶۰ درجه ای تراز جهت انحراف سنجی در موقعیتهای مختلف.</p>	<p>در صورت ازدیاد فرسایش ولقی گاید (راهنما) ارسال سرسیلندر به تراشکاری جهت تعویض گاید یا تراش گاید و استفاده از سوپاپ اورسایز مطابق دستورالعمل تعمیرات.</p> <p>در صورت عدم تعامد گاید با سیت، ارسال سرسیلندر به تراشکاری و انجام اصلاحات لازم.</p> 



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

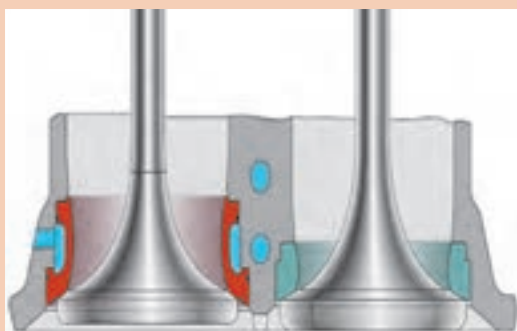


علامت خرابی گاید و یا کاسه نمد آن روی خودرو چیست؟

نوع کنترل	ابزار و روش کنترل	اقدام تعمیراتی
<p>وضعیت سیت سوپاپ ها</p> 	<p>چشمی - کولیس - خط کش فلزی ۱- بررسی چشمی سیت از لحاظ نداشتن ترک و استحکام اتصال سیت با سرسیلندر.</p> <p>۲- اندازه گیری عرض کمر بند محل نشست سوپاپ بوسیله خط کش یا کولیس</p>	<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 کمر بند محل نشست سوپاپ ارسال سرسیلندر به تراشکاری جهت اصلاح یا تعویض سیت. (مقدار عرض مجاز کمر بند مطابق دستورالعمل کتاب تعمیرات می باشد).</p>



تفاوت دو سیت سوپاپ نمایش داده شده در تصاویر زیر را بیان کنید.



شکل ۹۲-۱


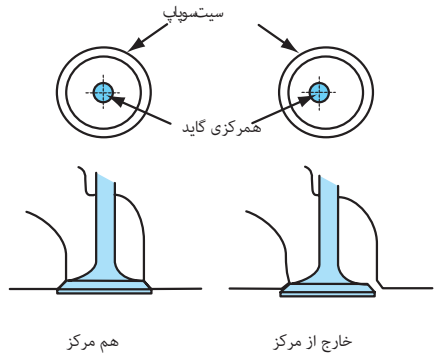


آیا عرض کمر بند محل نشست سوپاپ های خروجی و ورودی روی سیت یکسان است؟

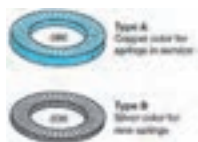


شکل ۹۳-۱

حداکثر فشار وارد بر سیت سوپاپ چگونه محاسبه می شود؟

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

نوع کنترل	ابزار و روش کنترل	اقدام تعمیراتی
<p>وضعیت فنرهای سوپاپ</p>   	<p>چشمی - گونیا - خط کش - کولیس - نیروسنج فنر یا ابزار مخصوص و ترک متر</p> <p>۱- بررسی تعامد فنرها بوسیله گونیا.</p> <p>۲- بررسی طول آزاد فنرها بوسیله کولیس یا خط کش.</p> <p>۳- نیروسنجی در طول مختلف جمع شدن فنرها</p> <p>۴- بررسی چشمی وضعیت ظاهری</p>	<p>در صورت سایش یا شکستگی باید فنر یا فنرها تعویض شود.</p> <p>در صورت خارج از محدوده مجاز تعامد با گونیا (مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات) باید فنر یا فنرها تعویض شوند.</p> <p>اندازه گیری نیروی فنرها در کورس جمع شدن مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات، در صورت کم بود نیرو باید فنر تعویض و به شرایط وجود، زیر فنر مناسب استفاده شود.</p>



نوع کنترل	ابزار و روش کنترل	اقدام تعمیراتی
<p>آب بندی سوپاپ ها</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 کمربند سیت.</p> <p>۲- نصب کامل سوپاپ ها و ریختن نفت در راهگاه مانیفولدها و مشاهده نشتی در نشیمنگاه سوپاپ ها</p> <p>۳- نصب کامل سوپاپ ها و ارسال فشار هوا به راهگاه مانیفولدها و توجه به افت فشار گیج یا نشتی در نشیمنگاه سوپاپ ها</p>	<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>نشتی از پولکی های کور کن کانالهای مایع خنک کننده</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 ها 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 وان آب محل نشتی مشخص می گردد.</p>	<p>در صورت مشاهده نشتی باید پولکی دارای نشتی را مطابق دستورالعمل کتاب تعمیرات تعویض گردد.</p>

اقدام تعمیراتی	ابزار و روش کنترل	نوع کنترل
<p>در صورت مسدود بودن مجاری روغن باید با استفاده از مواد و ابزار 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 مجاری (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 مجار روغن.</p> <p>۳- در صورت وجود اوریفیس روی سرسیلندر، اندازه گیری قطر مجرای آن توسط شابلون</p>	<p>تمیزی و ابعاد مجاری روغن کاری سرسیلندر (اوریفیس فشار شکن مدار روغن)</p> <p>فکر کنید: دلیل ایجاد فشار شکن 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 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> 

اقدام تعمیراتی	ابزار و روش کنترل	نوع کنترل
<p>در صورت مغایرت قطر یاتاقانها و یا انحراف محورها بیش از حد تعیین شده مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات رفتار می شود.</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 - پلاستیک گیج</p> <p>روش کنترل برحسب نوع سرسیلندر و دستورالعملهای مربوطه صورت می گیرد</p> <p>۱- تشخیص انحراف محورها با استفاده از خط کش مخصوص</p> <p>۲- اندازه گیری قطر داخلی یاتاقان ها توسط میکرومتر داخل سنج و یا ساعت اندازه گیری</p> <p>۳- کنترل انحراف یاتاقانها با نصب میل سوپاپ با توجه به روانی گردش آن</p> <p>۴- کنترل تولرانس فرسایش یاتاقانها با نصب میل سوپاپ و پلاستیک گیج</p>	<p>کنترل یاتاقان های 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 می بایست تمیز شود.</p> <p>در صورت بروز نشستی از بین میل سوپاپ و چرخ تسمه یا چرخ زنجیر رینگهای آب بندی میل سوپاپ تعویض شود.</p> <p>در صورت نشستی 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 فشار هوا - چشمی</p> <p>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 می شود</p>	<p>کنترل عملکرد و نشستی از سیستم VVT چرخ تسمه یا چرخ زنجیر میل سوپاپ</p>  <p>سر شیلنگ تفنگی</p>



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

روش تعمیرات، کنترل‌ها و آماده سازی سر سیلندر قبل از نصب روی نیم موتور

۱- روش تعمیرات سر سیلندر

درمباحث قبل نسبت به روش و اقدامات تعمیراتی پس از کنترل سرسیلندرو اجزای آن توضیحات لازم داده شد، باردیگر تاکید بر انطباق کامل روند تعمیرات با دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور موردنظر می شود.

باید در نظر داشت عمده تعمیرات سرسیلندر با ارسال به واحد تراشکاری صورت می پذیرد، 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 می باشد، اما ((بررسی و کنترل صحت انجام فرایند تعمیر در بخش تراشکاری جزو وظایف مهم تکنسین تعمیر موتور است)).



شکل ۹۴-۱

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



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

عموما پس از دریافت سرسیلندر از واحد تراشکاری اقدامات کنترلی زیر صورت می پذیرد

۱- کنترل آب بندی سوپاپ ها : مطابق دستورالعمل و روش های ارائه شده.

۲- کنترل فیلر سوپاپ ها در سیلندرهای OHC-OHV دارای تنظیم کننده شیم : مطابق دستورالعمل و روش های ارائه شده.

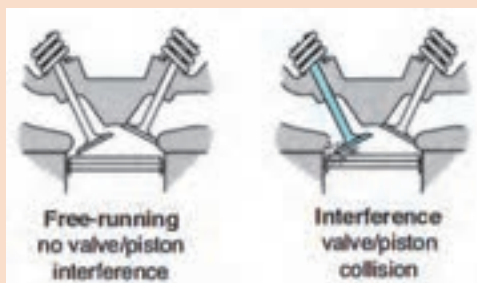
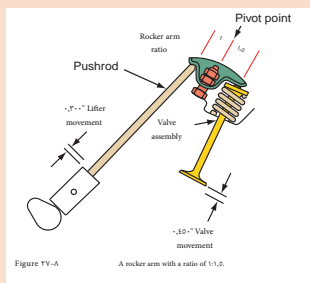
۳- کنترل یکسانی ارتفاع برخاست سوپاپ ها در سرسیلندرهای OHC-OHV: با اندازه گیری ارتفاع برخاست سوپاپ ها به سرعت می توان سایش و یا لنگی بادامک های میل سوپاپ را کنترل نمود، روش انجام این کار بسته به نوع سیستم محرک سوپاپ های سرسیلندر متفاوت است، شکل ۹۵-۱ یکی از این روش های اندازه گیری را نشان می دهد.



شکل ۹۵-۱

هنگام اندازه گیری ارتفاع باز شدن سوپاپ ها، در صورت استفاده از تایپیت و یا اسبک با کنترل کننده هیدرولیکی به خالی یا پر بودن مکانیزم از روغن موتور توجه کنید چرا که در وضعیت خالی بودن تایپیت ها طول حرکت سوپاپ ها کم می شود.

تذکر



شکل ۹۶-۱

با توجه به شکل ۹۶-۱ عواقب نادرستی زمان و ارتفاع بیش از حد باز شدن سوپاپ چه خواهد بود؟

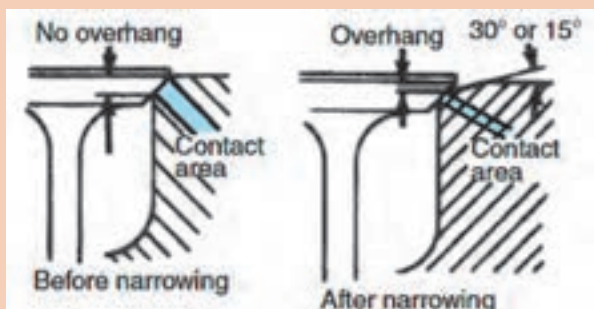
فکر کنید





۴- کنترل عرض کمر بند محل نشست سوپاپ در سیت ها: مطابق دستورالعمل و روش های ارائه شده.

تصاویر شکل ۹۷-۱ بیانگر نحوه اصلاح عرض کمر بند آب بندی در سیت سوپاپ را نشان می دهد، در خصوص عواقب این روش و انجام کنترل های مورد نیاز پس از تحویل گیری سرسیلندر از واحد تراشکاری بحث و تبادل نظر کنید؟



شکل ۹۷-۱

۵- کنترل ارتفاع مجاز بشقابک 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 ۹۸-۱ نحوه کنترل موقعیت ارتفاع ساق سوپاپ ها را نشان می دهد.



کنترل تغییرات

ارتفاع انتهای ساق سوپاپ ها

کنترل فاصله بشقابک

از محل نشیمنگاه فنر سوپاپ

شکل ۹۸-۱

عموما 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.





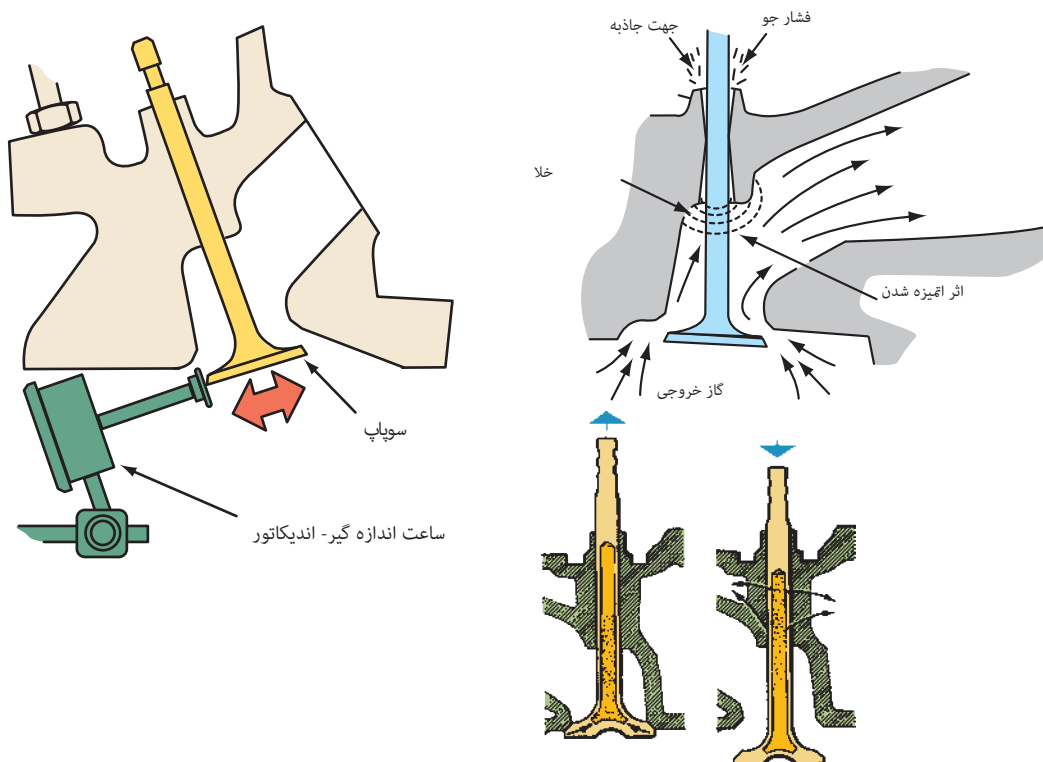
تصاویر زیر چه عملیاتی را نشان میدهد؟



شکل ۹۹-۱

۶- کنترل روانی حرکت و توالانس انطباق سوپاپ و گاید:

پس از باز کردن سوپاپ‌ها مطابق دستورالعمل و روشهای ارائه شده روانی حرکت و توالانس انطباق سوپاپ‌ها و گایدها یک به یک کنترل و دقت لازم در عدم جابجایی سوپاپ‌ها و اجزاء آنها باید رعایت شود. تصاویر شکل ۱۰۰-۱ اندازه گیری لقی و اثرات لقی زیاد سوپاپ خروجی داخل گاید را نشان می دهد.



شکل ۱۰۰-۱



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



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



شکل ۱-۱۰۱

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 ۱-۱۰۲ رویه کنترل تاب میل سوپاپ و هم مرکزی یاتاقان های سرسیلندر را نشان می دهد.



شکل ۱-۱۰۲

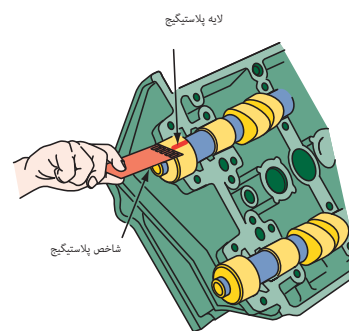
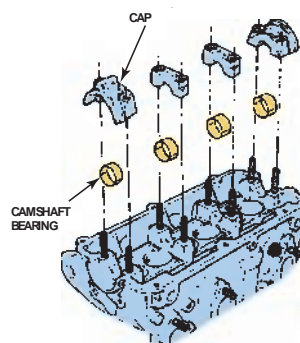
۸- کنترل تولرانس لقی محورهای میل سوپاپ با یاتاقان های سرسیلندر:

اگرچه با اندازه گیری قطر محورهای میل سوپاپ و قطر یاتاقان های سرسیلندر می توان به تولرانس لقی میل سوپاپ و یاتاقان های سرسیلندر پی برد ولی در سرسیلندرها ی دارای یاتاقان های پیچ و مهره ای، با استفاده از پلاستیک گیج (قبل از نصب سوپاپ ها روی سرسیلندر) براحتی تولرانس لقی میل سوپاپ و یاتاقان ها اندازه گیری می شود.



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

با قراردادن گیج پلاستیکی روی محورهای میل سوپاپ اقدام به بستن پیچ های یاتاقان ها نموده و پس از اعمال گشتاور مجاز به پیچ ها (مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات)، اقدام به باز کردن یاتاقان ها از روی محور میل سوپاپ نموده و مقدار عرض لهیدگی پلاستیک گیج را با شابلون مربوط می سنجیم تا مقدار لقی محور با یاتاقان میل سوپاپ مشخص شود. تصاویر شکل ۱۰۳-۱ نحوه بکارگیری پلاستیک گیج در کنترل تolerانس انطباق محورهای میل سوپاپ با یاتاقان های سرسیلندر را نشان می دهد.



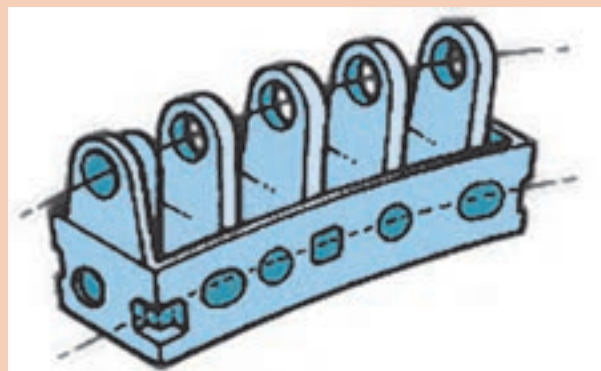
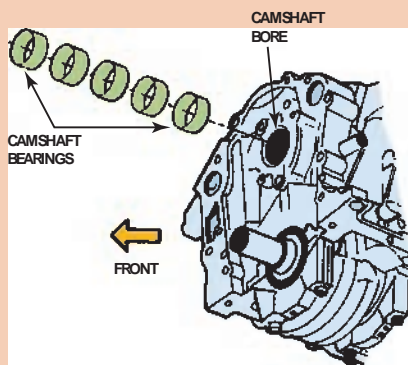
شکل ۱۰۳-۱



در هنگام استفاده از پلاستیک گیج هرگز میل سوپاپ را انچر خانیید.



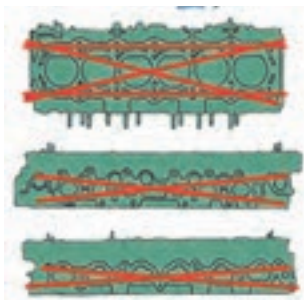
در خصوص تعیین لقی میل سوپاپ در سر سیلندر با یاتاقان های یکپارچه با هنرجویان دیگر بحث و تبادل نظر کنید.



شکل ۱۰۴-۱

۹- کنترل تختی (Flatness) (سطوح):

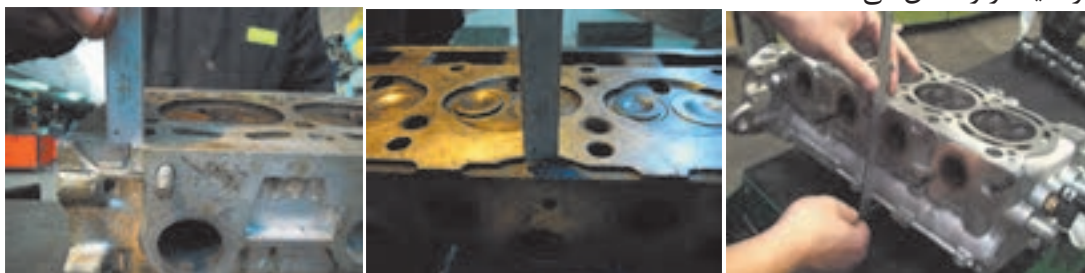
مطابق دستورالعمل و روش‌های ارائه شده میبایست تختی سطح نشست سرسیلندر روی سیلندر و سطوح نشست مانیفولدهای ورودی و خروجی کنترل شود. شکل ۱-۱۰۵ رویه کنترل تختی سطوح مختلف سرسیلندر را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۱۰۵

۱۰- کنترل ارتفاع مجاز کف تراشی سرسیلندر:

مطابق دستورالعمل و روش‌های ارائه شده. تصاویر شکل ۱-۱۰۶ نمونه ای از کنترل ارتفاع کف تراشی در انواع سر سیلندر را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۱۰۶

سرسیلندری جهت رفع تاب به تراشکاری ارسال و مقدار ۱ میلی متر کف تراشی شده است اگر این مقدار کف تراشی موجب 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 ۹/۲ به ۱ باشد وبخواهیم هیچ تغییری در نسبت تراکم ایجاد نشود افزایش ضخامت در واشر سرسیلندر جدید چه مقدار می باشد؟

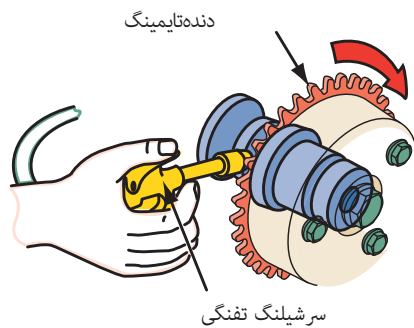
پرسش



برای تراش سر سیلندر حتما به دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات مراجعه کنید به دلیل آنکه بسیاری از خودرو سازان تراش سر سیلندر را توصیه نمی کنند.

تذکر





شکل ۱-۱۰۷

۱۱- کنترل عملکرد مکانیزم تایمینگ سوپاپ‌ها:

در تایمینگ‌های هیدرولیکی با نصب چرخ تسمه ویا چرخ زنجیر روی میل سوپاپ وارسال فشار هوا به مدار (روی میل سوپاپ یا روی سرسیلندر) به عملکرد چرخ تسمه یا چرخ زنجیر و همچنین نشستی احتمالی از مواضع مختلف (مطابق روش گفته شده) پی برده می شود. شکل ۱-۱۰۷ نحوه انجام این کنترل را نشان می دهد.

۳- فرایند آماده سازی سر سیلندر قبل از نصب روی موتور

مشاهده فیلم آماده سازی سرسیلندر قبل از نصب

فیلم



پس از کنترل و بررسی صحت انجام اصلاحات سرسیلندر ارسال شده به واحد تراشکاری مراحل آماده سازی قبل از نصب به شرح زیر صورت می پذیرد.

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 ویا کانال اگزوز (روغن سوزی) از لاستیک‌های مخصوص به نام کاسه نمد که در بالای گاید سوپاپ‌ها نصب می شوند استفاده می گردد، در هر بار تعمیر سرسیلندر باید کاسه نمدها تعویض شوند. شکل ۱-۱۰۸ انواع کاسه نمد گاید و نحوه نصب آنها توسط ابزار مخصوص را نشان می دهد.



نحوه نصب کاسه نمد گاید



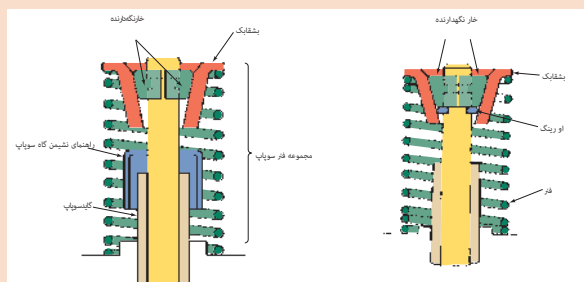
انواع کاسه نمد گاید سوپاپ

شکل ۱-۱۰۸

تذکر



در برخی از سرسیلندر ها جایگزین کاسه نمد گاید،



شکل ۱-۱۰۹

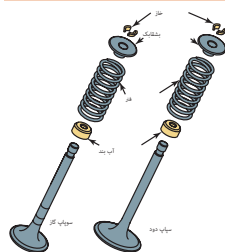
بحث کلاسی



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

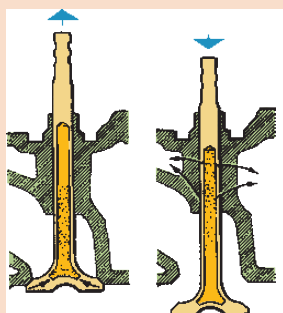
۳- نصب سوپاپ ها و اجزاء آنها روی سرسیلندر:

ترتیب نصب سوپاپ ها روی سر سیلندر می بایست همانگونه که از سرسیلندر راز واحد تراشکاری دریافت نموده ایم باشد، چراکه موقعیت آب بندی هر سوپاپ با سوپاپ دیگر متفاوت است. شکل ۱-۱۱۰ مجموعه کامل سوپاپ ها را نشان می دهد.



شکل ۱-۱۱۰

سوپاپ سدیمی چیست؟ کاربرد آنها در چه موتورهای می باشد؟



شکل ۱-۱۱۱

تحقیق کنید



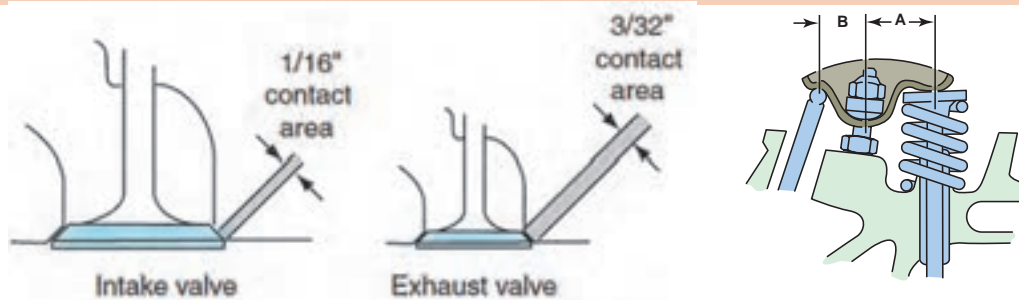
فکر کنید



چرا قطر نشیمنگاه سوپاپ های خروجی از سوپاپ های ورودی کمتر است؟



تصاویر زیر بیانگر افزایش عرض کمر بند آب بندی سیت سوپاپ خروجی نسبت به سیت سوپاپ ورودی است، در خصوص علت آن با سایر هنرجویان بحث و تبادل نظر کنید؟



شکل ۱-۱۱۲

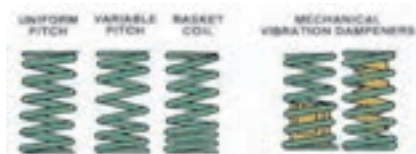
نکات مهم در نصب فنرهای سوپاپ : کنترل‌های فنرهای سوپاپ در مباحث قبل بیان شد، جهت جلوگیری از ارتعاش غیر عادی فنرها حین کار، تدابیر مختلفی در نظر گرفته شده و هنگام نصب باید به آنها توجه نمود، تصاویر شکل ۱-۱۱۳ برخی از این تدابیر را نشان می دهد.



گام متفاوت فنر



دو فنر داخل هم



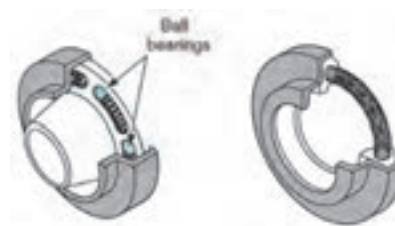
استفاده از ارتعاش گیر داخلی
و یا اختلاف گام و فرم فنر

شکل ۱-۱۱۳

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



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



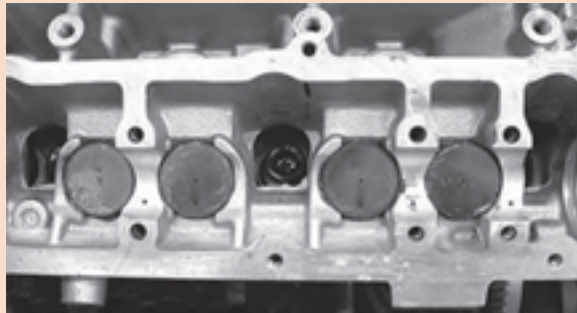
شکل ۱-۱۱۴

مطابق ترتیب باز کردن سوپاپ‌ها و اجزاء آنها، باید بدون جابجا شدن در محل خود نصب شوند، دقت در صحت نصب اجزاء خصوصا خارهای اتصال دهنده بشقابک فنر به سوپاپ از اهمیت زیادی برخوردار است. شکل ۱-۱۱۵ نصب نادرست خار سوپاپ را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۱۱۵ نصب نادرست خارهای سوپاپ

در سرسیلندرها ی که تایپیت روی مجموعه سوپاپ قرار گرفته و تنظیم خلاصی سوپاپ ها به وسیله ضخامت آنها صورت می پذیرد، باید به عدم جابجای تایپیت ها توجه داشت تا فیلر تنظیم شده سوپاپ ها تغییر ننماید.



شکل ۱-۱۱۶

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.

۲-۴- نصب میل سوپاپ در موتورهای OHV-OHC:

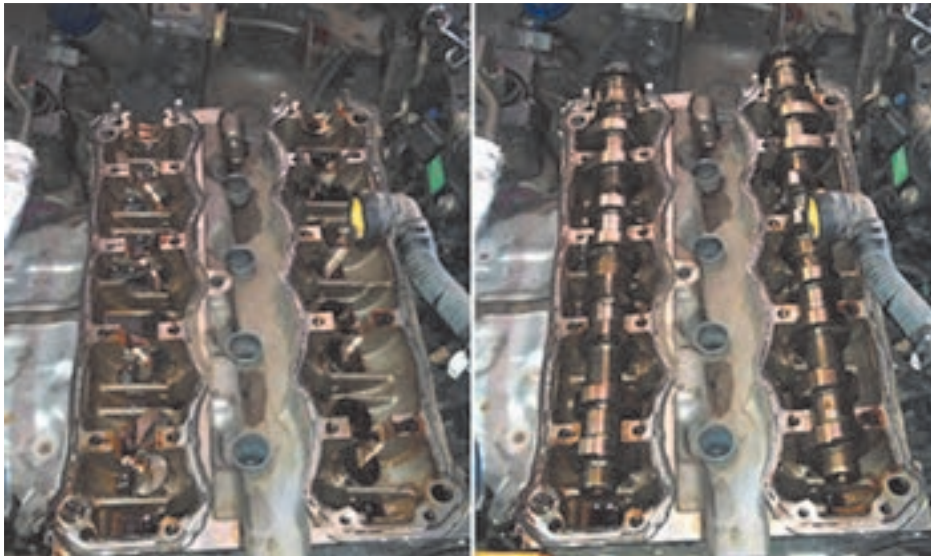
پس از آغشته کردن یاتاقان های میل سوپاپ به روغن موتور، میل سوپاپ در محل یاتاقان ها نصب و در صورت دارا بودن یاتاقان ها به اتصال پیچ و مهره ای مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات، پیچ یا مهره ها از یاتاقان میانی به دو سمت سفت می شوند. شکل ۱-۱۱۷ نحوه استقرار میل سوپاپ روی سرسیلندر را نشان می‌دهد.

تذکر



تذکر مهم



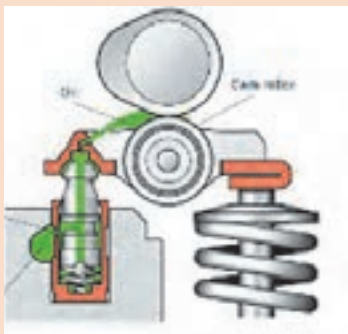


شکل ۱-۱۱۷

همانطور 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 بوسیله ساعت اندازه گیری یا فیلر و یا ابزار مخصوص تعمیرات موتور کنترل و در صورت نیاز تنظیم گردد. شکل ۱-۱۱۸ نحوه کنترل لقی طولی و نصب سنسور موقعیت میل سوپاپ را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۱۱۸



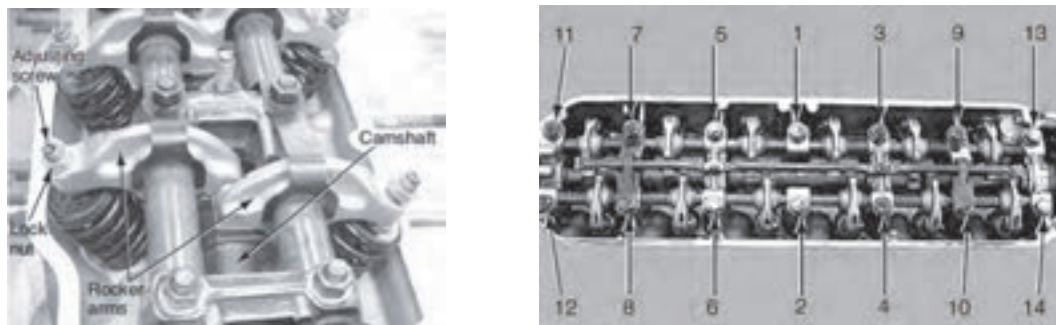
شکل ۱-۱۱۹

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

تذکر

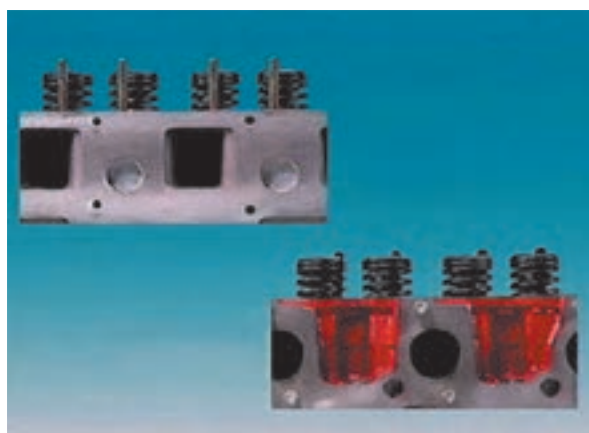


۵- نصب اسبک ها : عموماً مجموعه اسبک ها را می توان قبل از نصب سرسیلندر روی موتور سوار نمود، مراحل نصب مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات، بستن پیچ و مهره های بست های نگهدارنده میل اسبک ها می بایست از وسط به دو سمت در چندین مرحله انجام می شود.



شکل ۱-۱۲۰

باید توجه داشت در برخی از موتورهای OHV سوار کردن اسبک ها بعد از نصب سرسیلندر روی موتور صورت می پذیرد. شکل ۱-۱۲۱ نمونه های از این نوع سرسیلندرها را نشان می دهد.



شکل ۱-۱۲۱

با توجه به وجود مدار روغن کاری اسبک ها از داخل میل اسبک توجه به موقعیت نصب میل اسبک بسیار ضروری و مهم است، در صورت نصب اشتباه، مدار روغن کاری اسبک ها مسدود می شود.

تذکر مهم



شکل ۱-۱۲۲



در صورت استفاده از اسبک با تنظیم کننده هیدرولیکی، هنگام نصب، پر کردن فضای مخزن اسبک از روغن موتور مناسب ضروری است.

۶- اندازه گیری طول پیچ های سرسیلندر:

پیچ های سرسیلندر به دلایل گشتاور نسبتا 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، بعضا در دستورالعمل تعمیرات، تعویض پیچ های سرسیلندر در هر مرحله تعمیر اعلام گردیده ولی عموما 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 ۱-۱۲۳ نحوه کنترل طول پیچ سرسیلندر را نشان می دهد.



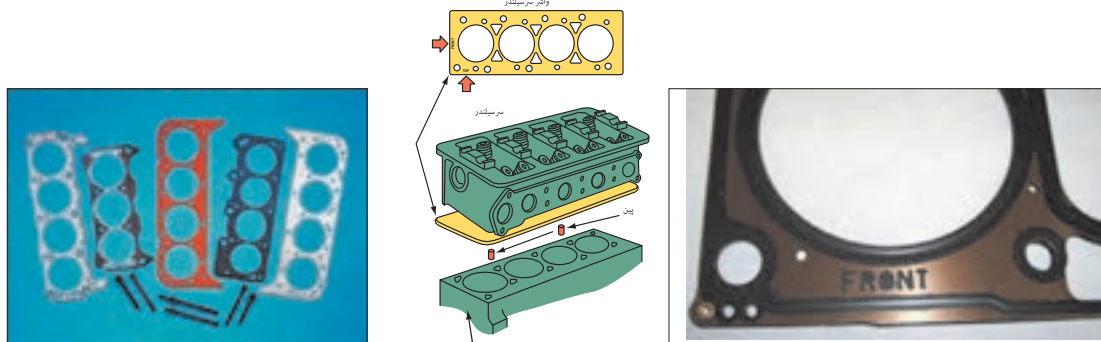
شکل ۱-۱۲۳



عواقب کشش آمدن پیچ های سرسیلندر چیست؟

۷- انتخاب واشر سرسیلندر مناسب :

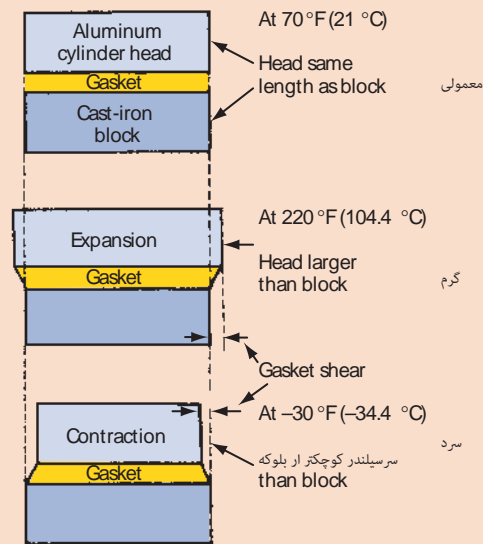
جهت ایجاد فضای آب بند بین سیلندر و سرسیلندر از واشر مخصوص مقاوم در برابر حرارت و فشار به نام واشر سرسیلندر استفاده می شود، انتخاب واشر سرسیلندر توصیه شده خودرو ساز متناسب با سرسیلندر و شناسایی سمت نصب واشر روی بلوکه سیلندر جزو عملیات ضروری قبل از نصب سرسیلندر می باشد. تصاویر شکل ۱-۱۲۴ انواع واشر سرسیلندر و نکات مهم آن را نشان می دهد.



شکل ۱-۱۲۴



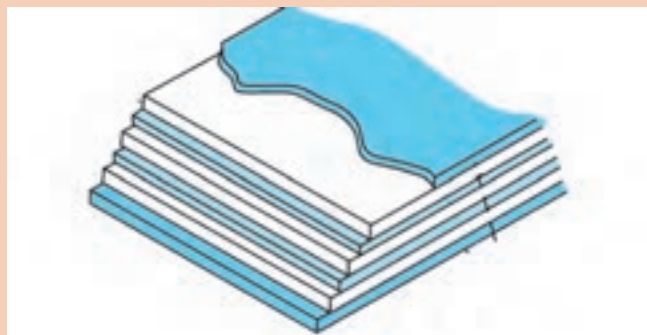
تناسب جنس (یا ضریب انبساط) سرسیلندر با بلوکه سیلندر چگونه است؟ (چه تفاوتی بین سرسیلندر آلومینیومی بلوکه چدنی با سرسیلندر آلومینیومی با بلوکه آلومینیومی وجود دارد؟) (تفاوت و اثر سرسیلندر مورد استفاده در دو طرح چیست؟)



شکل ۱-۱۲۵



چرا غالباً در واکس سرسیلندرها موتور با بلوکه چدنی و سرسیلندر آلومینیومی از واکس سرسیلندرها چند لایه استفاده می شود؟



شکل ۱-۱۲۶

در هر بار باز شدن سرسیلندر می بایست واکس سرسیلندر تعویض شود و در صورت کف تراشی شدن سرسیلندر ضخامت واکس متناسب با مقدار تراش مطابق دستورالعمل تعمیرات افزایش می یابد.



تعمیرات سرسیلندر، کنترل ها و آماده سازی قبل از نصب روی موتور

فعالیت
کارگاهی

ابزار و تجهیزات: سرسیلندر موتور، کتاب راهنمای تعمیرات موتور، جعبه ابزار مکانیکی، صفحه صافی، کولیس، میکرومتر، خطکش فلزی، گونیا 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 شستشوی قطعات، تجهیزات رسوب زدایی، 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، شستشوی سرسیلندر و اجزاء آنرا انجام دهید.
- ۳- با استفاده از اطلاعات کتاب راهنمای تعمیرات موتور خودرو، مراحل جمع آوری قطعات، اجزاء و آماده سازی 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 شستشوی سرسیلندر استفاده از تجهیزات ایمنی فردی و زیست محیطی کاملاً الزامی است.

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

نکات
زیست
محیطی

روش نصب سرسیلندر و تجهیزات جانبی

فیلم



مشاهده فیلم مراحل نصب سرسیلندر روی موتور

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

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

عدم انطباق واشر و سرسیلندر روی سیلندر چه اشکالاتی را ایجاد می‌نماید؟

تحقیق کنید



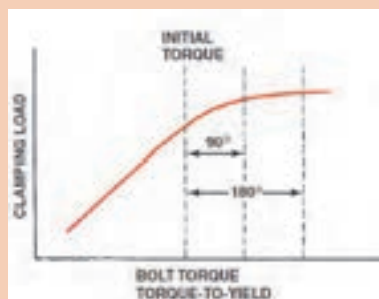
نکات مهم	عملیات	ترتیب
<p>انتخاب مناسب از نظر ضخامت، نوع و وضعیت صحیح استقرار واشر سر سیلندر با توجه به علائم ثبت شده و انطباق مجرای واشر با سطح سیلندر بسیار مهم بوده و در صورت بروز اشتباه موجب مسدود شدن مجاری روغن کاری سر سیلندر و یا کانال های خنک کاری میشود.</p>	<p>نصب واشر سر سیلندر روی سیلندر:</p> 	۴
<p>پس از استقرار سر سیلندر روی نیم موتور جهت کاهش اصطکاک زیر گل پیچ های اتصال با سر سیلندر (خصوصاً سر سیلندر های آلومینیومی) از گریس مخصوصی (گریس مولی کوت) که بعضاً در بسته بندی واشر سر سیلندر یکدکی ارائه می شود و یا مطابق دستورالعمل نصب از روغن موتور استفاده می گردد، این روان کاری تا حدی از ایجاد گشتاور کاذب در پیچ های سر سیلندر جلوگیری می نماید.</p> <p>اگرچه روش بستن و مقدار گشتاور پیچ های سر سیلندر می بایست مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور باشد ولی نکات مهم به شرح زیر خواهد بود.</p> <ul style="list-style-type: none"> - جهت جلوگیری از تاب سر سیلندر و سیلندر باید بستن پیچ های سر سیلندر از وسط به سمت خارج انجام شود. - روند اعمال گشتاور بستن پیچ های سر سیلندر مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات در چندین مرحله صورت می پذیرد تا یکنواختی نیروی فشاری به سر سیلندر رعایت شود. <p>امروزه جهت اعمال نیروی فشاری مناسب سر سیلندر به بلوکه موتور (CLAMP LOAD) بجای اعلام مقدار گشتاور، زاویه چرخش پیچ ها مشخص گردیده در نمودارهای زیر تفاوت مقدار گشتاور با زاویه چرخش اعمال شده به پیچ های سر سیلندر جهت رسیدن به نیروی فشاری مناسب سر سیلندر در حالت اصطکاک زیاد گل پیچ با سطح سر سیلندر را نمایش می دهد.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	<p>نصب سر سیلندر روی نیم موتور :</p>    	۵



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؟



از نمودار زیر چه نتیجه گیری می شود؟



ترتیب	عملیات	نکات مهم
۶	نصب تسمه یا زنجیر تایم 	۱- صحت نصب (جهت گردش، موقعیت تایم)، تنظیم کشش مناسب تسمه تایم، سلامت رولبرینگهای هرزگرد 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



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



در فرایند نصب سرسیلندر و تجهیزات جانبی بر حسب 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 ۱-۱۲۷



با مراجعه به تعمیرکاران مجرب، مطالعه اسناد تعمیرات خودرو سازان و سایت‌های تولیدکنندگان چسب‌های صنعتی نسبت به خصوصیات و کاربری انواع چسب‌های آب‌بندی و قفل‌کننده پیچ‌ها پژوهش نمائید.

نصب تجهیزات جانبی سرسیلندر



مشاهده فیلم نصب تجهیزات جانبی سرسیلندر

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

ترتیب	عملیات	نکات مهم
۱	کنترل تختی و تطابق سطوح مانیفولد‌ها با سرسیلندر	۱- مطابق روشهای ارائه شده، در صورت عدم تختی مانیفولد خروجی موجب نشتی دود، سوختن واشرمانیفولد خروجی، افزایش آلایندگی، مردود شدن نتایج دستگاه آنالیزگازهای خروجی، ایجاد آلودگی صوتی می شود. ۲- مطابق روشهای 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، نشتی مایع خنک کننده می شود.
۲	نصب واشرهای آب‌بندی مانیفولد‌ها 	۱- استفاده از واشرهای آب‌بندی نو ۲- انتخاب نادرست یا نصب غلط موجب عواقب ردیف ۱ خواهد شد.

ترتیب	عملیات	نکات مهم
۳	نصب مانیفولدها 	رعایت روش صحیح بستن پیچ‌های اتصال از داخل به خارج با گشتاور مناسب.
۴	نصب درپوش سوپاپ‌ها 	<p>۱- انتخاب مناسب واشر آب‌بند درپوش</p> <p>۲- استفاده از چسب آب‌بند توصیه شده به مقدار مجاز</p> <p>۳- ایجاد فاصله زمانی جهت خشک شدن چسب آب‌بند و جلوگیری از جدایش چسب و مسدود شدن کانال‌های روغن کاری موتور</p> <p>۴- رعایت روش صحیح بستن پیچ‌های اتصال، از داخل به خارج با گشتاور مناسب</p>
۵	نصب تجهیزات و شیلنگ‌های مدار خنک کاری  	<p>۱- انتخاب ترموستات مناسب</p> <p>۲- نصب صحیح ترموستات (توجه به مجرای حباب گیر) و هوزینگ</p> <p>۳- توجه به سلامت شیلنگ‌ها</p> <p>۴- عدم استفاده از گریس یا روغن و استفاده از مایع شوینده جهت روان کاری جازدن شیلنگ‌ها</p> <p>۵- انتخاب بست‌های مناسب نگهدارنده شیلنگ‌ها</p> <p>۶- کنترل نشتی</p>



شکل ۱-۱۲۸

یکی از مشکلات محل نصب شیلنگهای سیستم خنک کاری خوردگی محل نصب شیلنگ می باشد، در شکل ۱-۱۲۸ چه راهکاری جهت جلوگیری از این ایراد پیشنهاد شده؟

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، استپر موتور، 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؟

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

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، اینترکانکتورها و... ۲- توجه ودقت 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، خطکش فلزی، فیلر، ابزار مخصوص سرسیلندر، تجهیزات رسوب زدایی، تورک متر در سایزهای مختلف، گان فشار باد، فیلر، تجهیزات نظافت، لوازم یدکی (واشرها، پیچ ها، چسب های آب بندی، شیلنگ ها و ...)

۱- مطابق دستورالعمل کتاب راهنمایی تعمیرات موتور، رسوب زدایی و کنترل ه ای 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 نماید.

۳- مطابق دستورالعمل کتاب راهنمایی تعمیرات موتور، تسمه و بازنجیر تایم موتور را نصب نمائید.

۴- مطابق دستورالعمل کتاب راهنمایی تعمیرات موتور، کنترل مانیفولدها، 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.





- 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.



در حین و پس از انجام کار به مسائل زیست محیطی (آلاینده‌گی محیط کار) و آراستگی (SS) محیط کار توجه کنید.

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، هواگیری 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.



- 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.

ارزشیابی شایستگی تعمیر سرسیلندر

شرح کار: آزمایش ها و بررسی های اولیه مطابق با دستورالعمل کتاب راهنمای سرویس تعمیرات - تکمیل چک لیست تعمیرات - رفع نقص با انجام تنظیمات (کنترل گشتاور اتصالات، فیلرگیری) - بررسی و آزمایش ها اجزا سرسیلندر مطابق با دستورالعمل کتاب راهنمای سرویس تعمیرات - تکمیل چک لیست تعمیرات - تعمیرات اجزا معیوب بدون باز کردن سرسیلندر از روی موتور (مجموعه اسبک ها، میل سوپاپ، تجهیزات CVVT، قالیپاق سوپاپ) مطابق با دستورالعمل کتاب راهنمای سرویس تعمیرات - باز کردن سرسیلندر از روی موتور - بررسی چشمی عیوب شستشوی قطعات سرسیلندر - انجام آزمایش های متعلقات سرسیلندر (پوسته سرسیلندر، سیت، گاید، فنر سوپاپ، سوپاپ، کاسه نمد سوپاپ، واشر سرسیلندر) و تکمیل چک لیست تعمیرات - تعمیرات و نصب متعلقات سرسیلندر بر روی آن - کنترل صحت نصب و عملکرد اجزا سرسیلندر - نصب سرسیلندر روی موتور - نصب تجهیزات جانبی سرسیلندر آماده سازی جهت بهره برداری از موتور و کنترل نهایی آن

استاندارد عملکرد:

با استفاده از تجهیزات لازم و دستورالعمل های تعمیرات موتور، ضمن بررسی و آزمایش ها سرسیلندر، تعمیرات انواع سرسیلندر موتورهای موجود در کشور را انجام دهد.

شاخص ها: مشاهده روند انجام و نتیجه گیری صحیح از آزمایش ها مقدماتی سرسیلندر با چک لیست تکمیل شده - مشاهده روند انجام رفع عیوب با انجام کنترل و تنظیمات مطابق دستورالعمل های موجود - مشاهده فرایند و نتیجه گیری صحیح از آزمایش ها اجزا سرسیلندر با چک لیست تکمیل شده - مشاهده روند تعمیرات اجزا معیوب تحرک سوپاپ ها مطابق دستورالعمل تعمیرات - مشاهده روش پیاده سازی سرسیلندر از روی موتور مطابق دستورالعمل تعمیرات - مشاهده رویه انجام کنترل های چشمی مجموعه سرسیلندر - کنترل رویه شستشو و نصب متعلقات سرسیلندر مطابق دستورالعمل - بررسی نتایج آزمایش های متعلقات سرسیلندر و تکمیل چک لیست تعمیرات - مشاهده مراحل تعمیرات و انجام کنترل های مربوط مطابق دستورالعمل - بررسی مراحل نصب سرسیلندر رود موتور مطابق دستورالعمل تعمیرات - کنترل رویه نصب تجهیزات جانبی سرسیلندر - کنترل روش آماده سازی جهت بهره برداری (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 اندازه گیری - کولیس - آچار تورک متر - میکرومتر - دستگاه کشش تسمه - فیلر - چرخ تسمه ها - صفحه صافی - پایه دو مرغک - کیت کامل واشر آب بندها - وسایل آبیندی 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 اجزاء	۲	
۳	تعمیر مجموعه سرسیلندر با باز کردن سرسیلندر از روی موتور	۱	
۴	جمع کردن سرسیلندر	۲	
شایستگی های غیر فنی، 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 عیب یابی و رفع عیوب سرسیلندر نماید.	۲	
میانگین نمرات			
			*

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

فصل ۲

تعمیر نیم موتور



مجموعه نیم موتور یا بلوکه سیلندر بخش اصلی هر موتور را تشکیل می دهد اگرچه تعمیرات و تنظیمات در این بخش نسبت به بخش سرسیلندر دشوار تر می باشد ، اما دقت در سرویس و تعمیرات این بخش نقش بسار موثری در کاهش هزینه های نگهداری خودرو خواهد داشت. علاوه بر آن میزان آلاینده ها احتمالی را کاهش خواهد داد.

واحد یادگیری ۲

شایستگی تعمیر نیم موتور

مقدمه

همانطور که در مقدمه فصل ۱ اشاره شد کتاب سرویس و نگهداری خودرو سواری به برخی روش‌ها عیب‌یابی اشاره شد. در این بخش مطابق رویه قبل ابتدا با اجزا مجموعه نیم موتور آشنا شده پس از انجام کنترل و تنظیمات بدون نیاز به باز کردن اجزا 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 می‌کند.

پیش آزمون:

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

نیم موتور:

مطابق شکل ۱-۲، به موتور بدون سرسیلندر و تجهیزات جانبی، نیم موتور گفته می شود.



شکل ۱-۲ نیم موتور

در این بخش به عیب یابی و رفع عیوب نیم موتور و شناخت قطعات آن بدون باز کردن از روی خودرو و سپس عیب یابی نیم موتور با باز کردن متعلقات مربوط به تعمیرات نیم موتور پرداخته می شود. اهداف توانمند سازی: روشهای عیب یابی و رفع عیوب بدون باز کردن اجزای نیم موتور (صدای غیرعادی اجزاء جانبی و مشاهده نشستی روغن و مایع خنک کننده-گشتاور سنجی اتصالات پیچ و مهره ای) را بیان کند. معمولاً بنا به برخی دلایل به شرح ذیل، باید برای رفع عیوب موتور خودرو به تعمیرگاه مراجعه کرد: تذکر: کلیه فعالیت های عیب یابی، رفع عیوب و کنترل های ضروری می بایست مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات خودرو ساز 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 آلایندگی های موتور از آگزوز و مجرای تهویه کارتر
 - (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)
- با توجه به اینکه نحوه تشخیص و رفع عیوب سرسیلندر در بخش های گذشته ذکر گردید، در این قسمت به تشخیص و رفع عیوب موجود در بلوکه سیلندر (نیم موتور) بدون باز کردن اجزای آن پرداخته می شود.

(۱) ایجاد صدای غیر معمول از موتور:

مطابق شکل ۲-۲، صداها و منابع مختلفی نشات می گیرند.



شکل ۲-۲ وجود صدا از سیستم های مختلف خودرو

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 جلوگیری می‌شود و رویه تشخیص عیوب نیم موتور تسهیل می‌گردد.

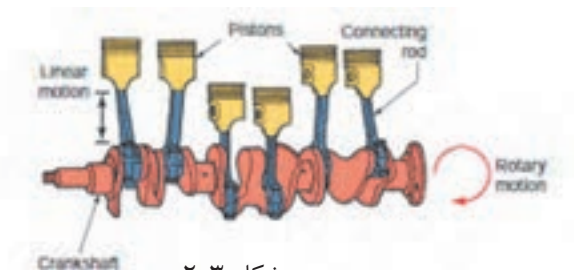
هرگاه بلافاصله پس از گرفتن کلاچ صدایی اضافه ایجاد شود و یا صدای اضافه از داخل موتور قطع شود، نشان گر معیوب بودن کدام قسمت ها است؟

بحث کلاسی



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.

(۱) اجزاء 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 بخش های 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

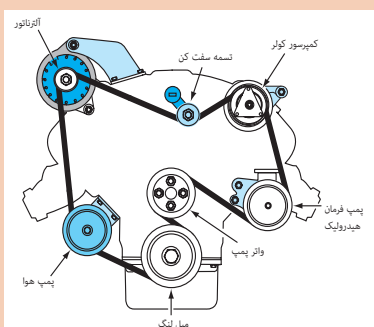


کدامیک از موارد ذیل باعث بروز صدا غیر عادی در نیم موتور می‌شود؟

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



غیر از موارد فوق چه موارد دیگری می تواند باعث ایجاد صدای اضافی در نیم موتور شود؟



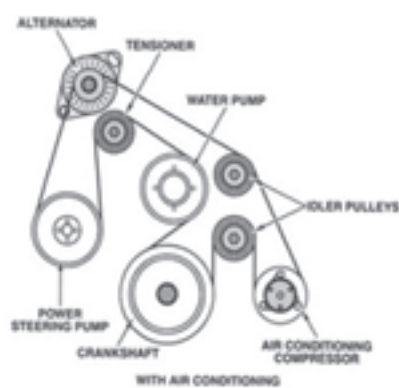
شکل ۲-۴

شماره قطعه	نام قطعه	وظیفه قطعه
۱		
۲		
۳		
۴		
۵		
۶		
۷		

هرگاه مطابق شکل ۲-۴ زیرتسمه تجهیزات جانبی موتور معیوب شده باشد صدای ضربه دار (کوبش) تولید می کند و در صورت خرابی در بلبرینگ هر یک از تجهیزات جانبی صدای غیر معمول به گوش می رسد. جهت تشخیص عیب می توان با آزاد کردن تسمه، ابتدا پیچ های اتصال هر کدام از تجهیزات جانبی به بلوکه سیلندر 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 هر مورد را بررسی کنید. در صورت مشاهده خرابی بلبرینگ هر کدام از آنها اقدامات بعدی جهت باز کردن و تعویض بلبرینگ انجام دهید.



شکل ۲-۶



شکل ۲-۵

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



۲) لرزش و ارتعاش غیر عادی موتور:

تمامی قسمت های خودرو اعم از موتور، سیستم انتقال قدرت، سیستم تعلیق و آگزوز توسط ضربه گیرهای لاستیکی به اتاق خودرو متصل می شوند. در این بخش عیوب مربوط به لرزش و ارتعاش غیر عادی موتور بررسی می شود. عیوبی که باعث لرزش موتور شده و بدون بازکردن اجرا نیم موتور می توان آن را برطرف کرد، مربوط به دسته موتور می باشد



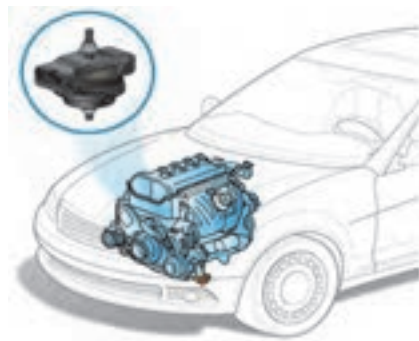
شکل ۲-۷

دسته موتورها را در شکل ۲-۷ مشخص کنید.

فعالیت
کلاسی



هرگاه 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 جابجا می شود و با بدنه در تماس قرار گرفته و ایجاد ارتعاش می کند.



شکل ۲-۸

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

نکته

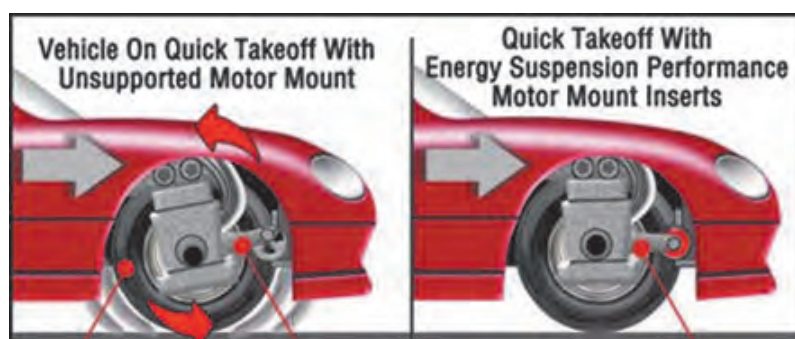




چه موارد دیگری باعث انتقال لرزش و ارتعاش به اتاق می شود؟

خرابی دسته موتور

در خودرو های محرک 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 باگشتاور تعیین شده سفت و در صورت پارگی لاستیک، دسته موتور را مطابق با دستور العمل کتاب راهنمای خودرو تعویض کنید.



شکل ۹-۲



آیا بالانس نبودن قدرت سیلندر ها باعث بروز لرزش و صدای موتور می شود؟

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 پرداخته می شود. ابتدا به بررسی قسمت خارجی نیم موتور به صورت چشمی پرداخته می شود. مطابق شکل ۱۰-۲ در صورت مشاهده نشستی از پولکی های اطراف بلوکه سیلندر و همچنین لوله های فولادی و لاستیکی انتقال دهنده مایع خنک کننده آنها را تعویض کنید. همچنین به ترک های احتمالی در اطراف بلوکه سیلندر دقت نمائید. نحوه بررسی و رفع عیب وجود ترک و نشستی از واتر پمپ در بخش های آتی آمده است.





شکل ۲-۱۰

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

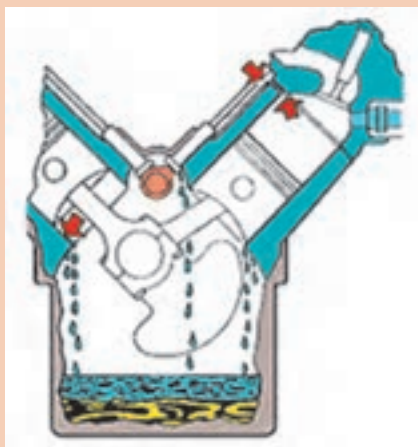
چگونه می توان با آزمایش تحت فشار نشتی مایع خنک کننده موتور، احتمال نشتی خارجی بلوکه سیلندر را مشخص کرد؟

بحث کلاسی



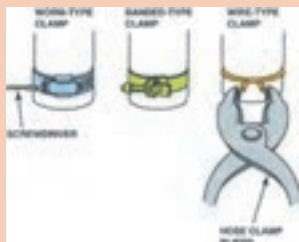
نشتی های شکل های ۲-۱۱ مربوط به کدامیک از آب بندهای موتور می باشد.

فعالیت کلاسی



شکل ۲-۱۱

در صورت استفاده از بست برای شلنگ‌ها؛ قطر آنها باید با قطر شلنگ مربوطه متناسب باشد، شکل ۱۲-۲ نمونه‌های از بست شیلنگ‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۱۲-۲

در بعضی لوله‌های رابط مایع خنک‌کننده اطراف موتور فلزی می‌باشد که این لوله‌ها توسط اورینگ به هم متصل می‌شوند و در بعضی موارد خرابی اورینگ‌ها و پوشیدگی لوله‌ها باعث نشتی می‌شود.

نشتی روغن از نیم موتور:

نشتی روغن از نیم موتور به دو شکل زیر می‌باشد:

۱) نشتی از قسمت خارجی نیم موتور:

در این حال قسمت خارجی نیم موتور اعم از واشر محل اتصال کارتر 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 رویت نشتی، گشتاور سنجی پیچهای اتصال انجام شود و در صورت برطرف نشدن آن، واشرها باید تعویض شوند.

بررسی نشتی روغن از محل کاسه نمد های جلو و عقب میل لنگ در مراحل بعدی مورد بررسی قرار می‌گیرد.



شکل ۱۳-۲

۲) نشتی داخلی نیم موتور:

کاهش حجم روغن ناشی از معیوب بودن قطعات داخلی نیم موتور که در بخش های بعدی به آن پرداخته می‌شود.



کاهش حجم روغن موجود در موتور می تواند از قطعات و سیستم های موتور مانند سرسیلندر، نشت به سیستم خنک کاری باشد.

- ۱- توسط گوشی مکانیکی قسمت های مختلفی که احتمال ایجاد صدای اضافی در نیم موتور دارند را بررسی کنید.
- ۲- کنترل گشتاور اتصالات پیچ و مهره ای، 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 و با چرخاندن تسمه سفت کن و تجهیزات جانبی با دست و تشخیص خرابی آنها را انجام می دهد.
- ۴- کنترل گشتاور سنجی اتصال دسته موتور و بازکردن دسته موتور و بازدید آنها را انجام دهید.
- ۵- کنترل شلنگ ها و بست های متعلق به شلنگ ها و لوله های رابط اطراف بلوکه را انجام دهد و در صورت نیاز آنها را تعویض کنید.
- ۶- کنترل نشستی پولکی ها و لوله های رابط لاستیکی و فولادی را با آزمایش تحت فشار انجام دهید.
- ۷- نشستی روغن کارتر و سینی جلو و پایه فیلتر روغن را کنترل کرده و گشتاور سنجی اتصالات آنها را انجام می دهد. در صورت نیاز واشر معیوب تعویض کنید.
- ۹- با یک گوشی مکانیکی صدای قسمت های مختلف نیم موتور و تجهیزات جانبی را کنترل کنید.
- ۱۰- پولک های بلوکه سیلندر را تعویض کنید.
- ۱۱- چک لیست را تکمیل کنید.

پولی سرمیل لنگ:

همانطور که در کتاب سرویس و نگهداری خودرو های سواری اشاره شد، پولی سرمیل لنگ دارای دو وظیفه زیر می باشد:

- ۱- انتقال حرکت میل لنگ به تجهیزات جانبی موتور با کمک تسمه های ۷ شکل یا شیار دار



شکل ۱۴-۲

- ۲- مراقبت از میل لنگ، تسمه و قطعات گردنده ای که قدرت خود را بوسیله تسمه از میل لنگ دریافت می کنند. برای دستیابی به این امر، با قرار دادن یک نوع لاستیک بین توبی پولی و پولی، انعطاف پذیری مناسبی در مسیر انتقال قدرت از میل لنگ به تجهیزات جانبی ایجاد می شود و از انتقال ضربه از میل لنگ به تسمه و تجهیزات جانبی و بالعکس جلوگیری می شود.



شکل ۲-۱۵

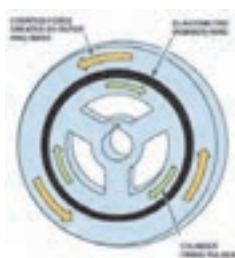
پولی های ۳ تکه مطابق شکل ۲-۱۶ دارای اجزای زیر می باشد:

۱- حلقه چدنی خارجی

۲- لاستیک

۳- توپی چدنی مرکزی

این پولی بوسیله خار و پیچ به میل لنگ متصل می شود.



شکل ۲-۱۶

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

نکته



شکل ۲-۱۷

فلایویل:

در قسمت عقب میل لنگ یک دیسک به نام فلایویل به میل لنگ توسط چند عدد پیچ متصل می شود. فلایویل، در کورس احتراق مقداری از انرژی احتراق را گرفته و در خود ذخیره می کند و در کورس های دیگر به میل لنگ باز می گرداند. این موضوع سبب می شود که گردش میل لنگ یکنواخت تر شده و با نوسانات کمتری همراه باشد.



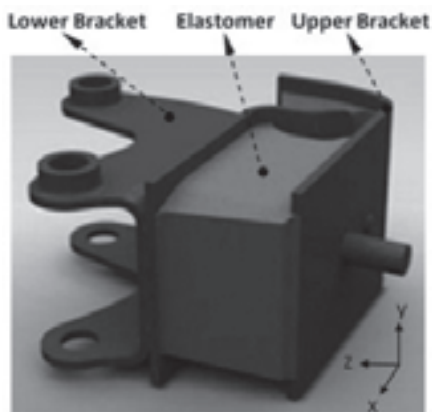
شکل ۲-۱۸



دیگر کارهای فلاپویل را تحقیق کنید.

دسته موتورها:

همانطور که در کتاب سرویس و نگهداری و بخش های قبلی ذکر شد دسته موتورها جهت جدا کردن ارتعاشات تولید شده در قطعات متحرک موتور از بدنه خودرو می باشد دسته موتورها از سه قسمت که دو قسمت آن فولادی و دارای پیچ و یا سوراخی جهت اتصال به موتور و بدنه می باشد و یک قسمت از لاستیک مصنوعی که بین این دو قسمت فلزی قرار می گیرد تشکیل می شود.



شکل ۱۹-۲

واشر یا آب بندکننده ها:

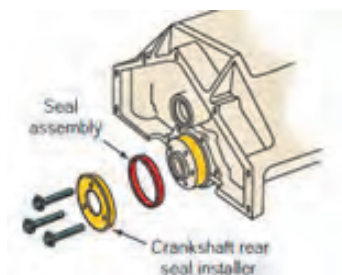
هنگامی که متعلقات بلوکه سیلندر به آن متصل میشوند، بین آنها مجاری انتقال آب، روغن و یا فشارتراکم (کمپرس) می باشد که برای جلوگیری از نشت و یا به حدر رفتن آنها و کاهش کارایی موتور و کاهش آلاینده های زیست محیطی از آب بندکننده ها یا واشر استفاده می شود که بدون آنها آب بندی قطعات ممکن نیست. در موتورهای احتراق داخلی از آب بندهای متنوع زیادی استفاده می شود که در بخش های بعدی با آنها آشنا می شوید (شکل ۱۹-۲).



شکل ۲۰-۲

انواع آب بند کننده ها:

واشرها و اورینگ های ثابت بعنوان آب بندکننده 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 موتوراز کاسه نمدها استفاده می شود (شکل ۲۰-۲). کاسه نمدها به عنوان آب بند کننده های متحرک بین دو قطعه که نسبت به هم حرکت نسبی دارند قرار می گیرند (شکل ۲۱-۲).



شکل ۲۱-۲

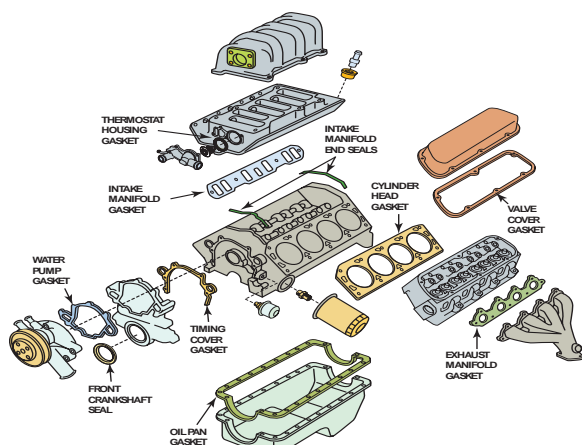


در شکل ۲-۲۲ زیر سه نوع از آببند کننده های ته میل لنگ در بلوکه سیلندر را نام ببرید.

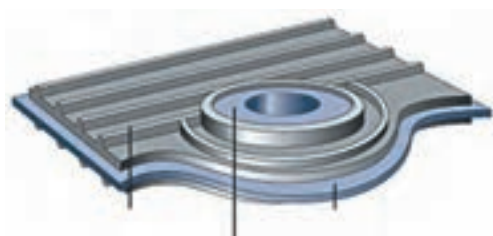


شکل ۲-۲۲

برخی از واشر ها مایعات کم فشار مثل آب و روغن را آببندی می کنند و بعضی دیگر در فشار و دمای بالا وظیفه آببندی را انجام می دهند، مثل واشر سر سیلندر. وظیفه دیگر واشر ها ایجاد یک فاصله نسبی بین قطعات متصل شده به بلوکه و نیز جذب ارتعاشات وارده از موتور به آنها می باشد. واشر ها بنا به کاربردشان می توانند از فلزات مانند مس آلومینیوم، فولاد و یا غیر فلز مانند کاغذ، فیبر، چوب پنبه، لاستیک مصنوعی و یا ترکیبی از موارد ذکر شده که خاصیت ارتجاعی دارند ساخته شوند.



شکل ۲-۲۳



شکل ۲-۲۴

بیشتر موتور های جدید از واشر های لاستیکی (سیلیکونی) برجسته استفاده می کنند:

این واشر های لاستیکی قالب گیری شده (ریختگری) خاصیت آببندی خوبی دارند. این واشرها از تزریق لاستیک های مصنوعی در قالب ساخته می شوند و خاصیت ارتجاعی و دوام کافی دارند و بعضا در این واشرها از یک نوار فولادی جهت بهبود مقاومت کششی و سختی آن، استفاده می شود.



انواع دیگر آب‌بند کننده های مورد استفاده در موتور را شناسایی کنید؟

روش انجام آزمون‌های صدا، لرزش و نشتی:

اکنون به بررسی و روش‌های رفع عیب اجزا و قطعات جانبی مرتبط با نیم موتور بدون باز کردن آن می‌پردازیم: عیب‌های رایج در پولی سر میل‌لنگ که منجر به صدا و ارتعاش و نشتی روغن و همچنین مانع از انتقال قدرت میل‌لنگ به تجهیزات جانبی می‌شود را در جدول زیر بررسی می‌کنیم.

شکل	عیب
	<p>هرگاه لاستیک واسط بین این دو حلقه پاره شود نیرو از میل‌لنگ به تسمه منتقل نشده در نتیجه تجهیزات جانبی از کار می‌افتد در اینحال باید پولی تعویض گردد.</p>
	<p>هرگاه شیار جای تسمه پولی ساییده و فرسوده شده باشد باعث خرابی و فرسودگی سریع تسمه می‌شود در این حال باید پولی تعویض شود</p>
	<p>پولی دارای تاب و لنگی شده است که باعث ایجاد نیروی محوری به تسمه و مستهلک کردن آن و تجهیزات جانبی می‌گردد در این صورت پولی تابگیری یا تعویض گردد</p>
	<p>لاستیک بین دو حلقه پولی خشک شده و خاصیت ارتجاعی ندارد در این صورت می‌توان خاصیت ارتجاعی آن را مطابق شکل مشاهده و تست کرد و در صورت خشک شدن آن پولی را تعویض کرد</p>
	<p>در بعضی از پولی‌ها محل تماس کاسه نمد بر روی قسمتی از پولی می‌باشد در صورت نشتی روغن از محل تماس پولی و مشاهده خرابی محل تماس کاسه نمد پولی را تعویض و یا محل تماس کاسه نمد را تغییر دهید</p>

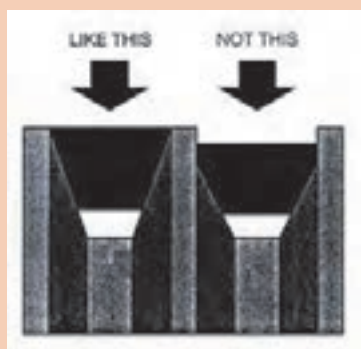


در صورت از کار افتادن تسمه تجهیزات جانبی در خودروهای مختلف چه علائمی در کار موتور ظاهر می شود

چه مواردی باعث خرابی شیار تسمه می شود

موارد دیگر خرابی پولی را تحقیق کنید.

در مورد تصویر مقابل توضیح دهید؟



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

زنجر و تسمه تایمینگ:

در بعضی مواقع فرسودگی زنجر و یا تسمه تایمینگ باعث تولید صدا غیر عادی در موتور می کند. در فصل سرسیلندر به عیب یابی زنجر و تسمه تایمینگ پرداخته شد. در موارد دیگر خرابی زنجر 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 خلا سنجی در فصل سرسیلندر توضیحات لازم داده شد.

(درمورد موتور های انژکتوری خرابی زنجر و یا تسمه تایمینگ توسط دستگاه دیاگ از پارامتر های تایمینگ جرقه و پارامتر فشار مانیفولد قابل تشخیص است)

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



شکل ۲-۲۵

پس از تشخیص خرابی زنجیر و یا تسمه تایمینگ در اثر تشخیص صدا و یا بدکار کردن موتور که نشانه آن کاهش قدرت موتور و در مواردی شنیدن صدای کمپرس از مانی فولد ورودی می باشد. مطابق راهنمای تعمیرات خودرو آنها را تعویض می نماییم دقت شود در مورد زنجیر تایم زنجیر سفت کن و تکیه گاه های لاستیکی آن تعویض شود.

در حالت فرسودگی زنجیر و متعلقات آن مانند زنجیر سفت کن چرخ زنجیر و یا تسمه و چرخ تسمه، تسمه سفت کن چه علائمی در کار موتور ظاهر می شود.

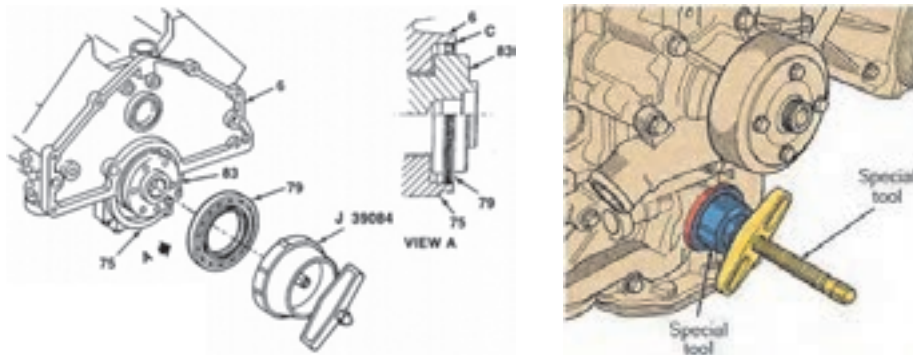
تحقیق



نشت روغن (روغن ریزی):

در صورت نشت روغن از اجزا و قطعاتی که توسط ابند های ساکن مانند واشرها و یا اورینگ های لاستیکی به بلوکه سیلندر پیچ می شوند پس از گشتاور سنجی اتصالات آنها و تمیز کردن آنها در صورت نشت مجدد واشر و یا اورینگ آنها را تعویض کنید.

در صورت نشتی از کاسه نمد جلو (پشت پولی سر میل لنگ) یا انتهای (پشت فلاپویل) میل لنگ اقدام به تعویض آنها کنید. در صورت تشخیص خرابی کاسه نمدها مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات خودرو آن را تعویض کنید.



شکل ۲-۲۶

خرابی فلاپیول:

سایش غیر یکنواخت فلاپیول در اثر اشکالات سیستم کلاچ موجب لرزش خودرو در هنگام شروع حرکت و یا کلاچ گیری در تعویض می شود که می بایست مطابق دستورالعمل تعمیرات پس از پیاده سازی مجموعه جعبه دنده و سیستم کلاچ اقدام به تعویض فلاپیول شود (در بخش های بعدی آموزش مرتبط ارائه می شود) خرابی دنده فلاپیول یکی دیگر از اشکالات فلاپیول است، با بروز این عیب دستگاه استارتر امکان روشن نمودن موتور را نخواهد داشت لذا پس از پیاده سازی مجموعه جعبه دنده و سیستم کلاچ اقدام به تعویض دنده فلاپیول و یا فلاپیول مطابق دستورالعمل تعمیرات می شود.

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

فعالیت
کارگاهی



- ۱) کاسه نمد جلو و ته میل لنگ را از لحاظ نشستی چک کنید.
- ۲) اجزا متصل به نیم موتور که بین آنها از آب بند کننده های ساکن استفاده مانند کارتل سینی جلو پایه فیلتر روغن و... را از لحاظ نشستی 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 جابجایی محل تماس با اطاق یا موتور چک کنید.
- ۶) سلامت فلاپیول را کنترل کنید.

تعمیرات مربوط به اجزا نیم موتور:

فعالیت
کارگاهی



- ۱) کاسه نمد جلو و ته میل لنگ را عوض کند.
- ۲) واشر اجزاء 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.
- ۵) تعویض فلاپیول و دنده فلاپیول را مطابق دستورالعمل کتاب تعمیرات انجام دهید.

وظیفه، ساختمان و عملکرد اجزا نیم موتور (سیلندر، پیستون، رینگ ها، گژن پین، شاتون، میل لنگ، یاتاقان ها، نوسان گیر ها) را بیان کند

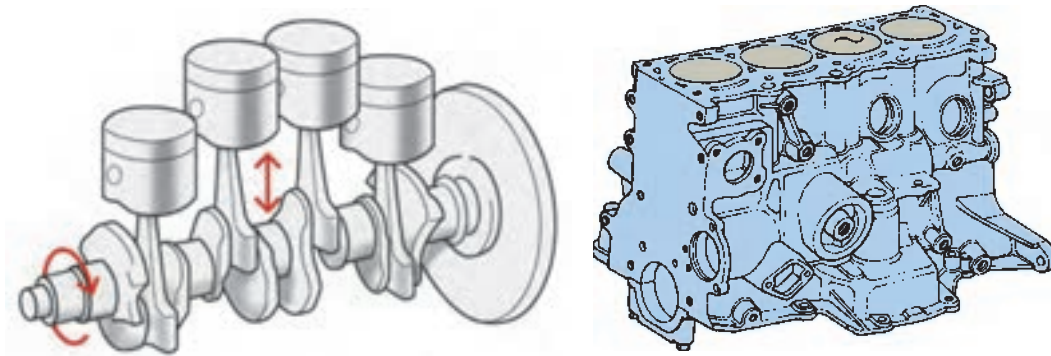
در این بخش به توضیح عملکرد و ساختمان اجزاء داخلی نیم موتور پرداخته می شود

مشاهده فیلم عملکرد اجزاء نیم موتور

فیلم



نیم موتور دارای دو قسمت مهم و اساسی می باشد، قسمت اول بلوکه سیلندر یا پوسته موتور و قسمت دوم و اصلی که دستگاه لنگ نامیده شده و شامل میل لنگ، یاتاقان ها، شاتون، گزن پین، پیستون و رینگ ها می باشد.



شکل ۲-۲۷

تعریف دستگاه لنگ را بنویسید.

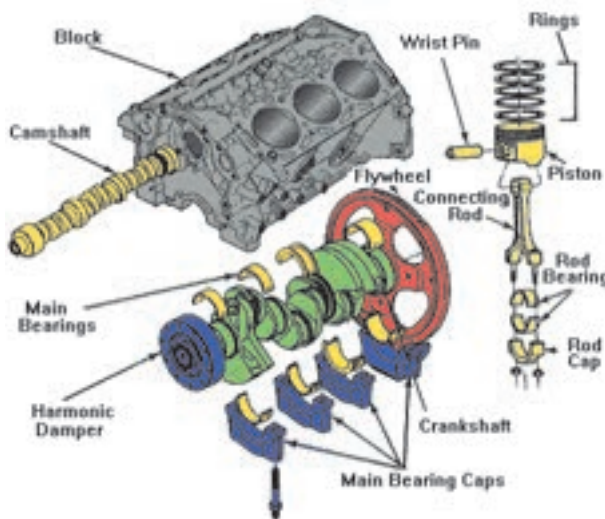
نام قطعات شماره گذاری شده بر روی شکل ۲ را مشخص کنید.

بحث کلاسی



سیلندر:

بلوکه سیلندر یا همان پوسته موتور، ساختمان اصلی یا اسکلت یک موتور را تشکیل می دهد. تمامی اجزاء موتور از جمله سرسیلندر، دستگاه لنگ، کارتر و ... بر روی بلوکه سیلندر قرار می گیرند. در شکل ۲-۲۸ نقشه انفجاری اجزایی که بر روی بلوکه قرار دارند قابل مشاهده می باشد:



شکل ۲-۲۸

بلوکه سیلندر معمولاً از یکی از مواد و آلیاژهای زیر ساخته می‌شود:

- چدن خاکستری ریخته‌گری شده
- آلیاژ آلومینیم ریخته‌گری شده (بدون فشار و تحت فشار)

در سالهای اخیر از آلومینیم بدلیل سبکی وزن و استحکام کافی و انتقال حرارت بهتر استفاده چشم‌گیری شده است.

بلوکه سیلندر بزرگترین جزء ریخته‌گری یک موتور می‌باشد.



شکل ۲-۲۹

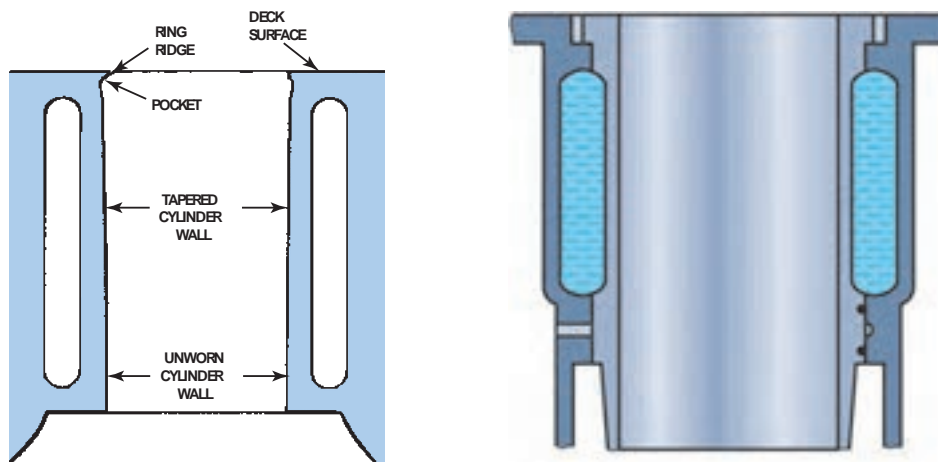
تحتانی (پایین) بلوکه، میل‌لنگ قرار دارد که توسط یاتاقان‌های ثابت به بلوکه متصل می‌شود. به محفظه پایین بلوکه که میل‌لنگ در آن قرار می‌گیرد محفظه لنگ گفته می‌شود (crank case).



شکل ۲-۳۰

در داخل بلوکه سیلندر پوش‌های پیستون به صورت مجزا قرار دارد که معمولاً از جنس چدن خاکستری می‌باشد.

معمولا در بلوکه های چدنی بوش های پیستون با بلوکه یکپارچه می باشند که به آنها بوش خشک گفته می شود و در بلوکه های آلومینیومی از بوش های مجزا که قابل تعویض می باشند و به آنها بوش تر گفته می شود استفاده می شود.



شکل ۳۱-۲

در داخل بلوکه سیلندر بین بوش های پیستون و پوسته خارجی کانال های مایع خنک کننده و کانال های روغن جهت روغن کاری یاتاقان ها در زمان ریخته گری سیلندر پیش بینی شده است. و در صورت وجود میل سوپاپ در بلوکه تکیه گاه های یاتاقان های میل سوپاپ ایجاد می شود.



شکل ۳۲-۲



در شکل‌های زیر نام و محل بستن اجزایی که به بلوکه بسته می‌شوند را مشخص کنید
سیلندرهای شکل‌های ۲-۳۳ چه نوع بوشی دارند؟



شکل ۲-۳۳

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

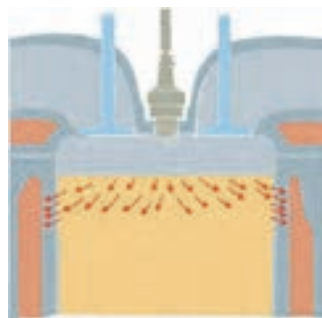
یادآوری:

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

پیستون:

در موتورهای احتراق داخلی پیستونی، قدرت به وسیله احتراق مخلوط سوخت و هوا در اتاق احتراق تولید می‌شود.

گرمای حاصل از احتراق باعث می‌شود گازهای سوخته شده افزایش فشار داشته باشند و نیروی ایجاد شده توسط این فشار تبدیل به کار مفید از طریق پیستون، شاتون و میل لنگ شود. بنابراین پیستون دارای سه وظیفه اصلی می‌باشد.



شکل ۲-۳۴

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

(۲) آب‌بندی اتاق احتراق: پیستون به همراه رینگ‌های نصب شده بر روی آن نقش آب‌بندی اتاق احتراق را نسبت به محفظه پایین پیستون (محفظه لنگ) بر عهده دارند.

(۳) هدایت گرما: گرمای تولید شده در اتاق احتراق از طریق کف پیستون و رینگ‌ها به دیواره سیلندر همچنین به روغن موتور

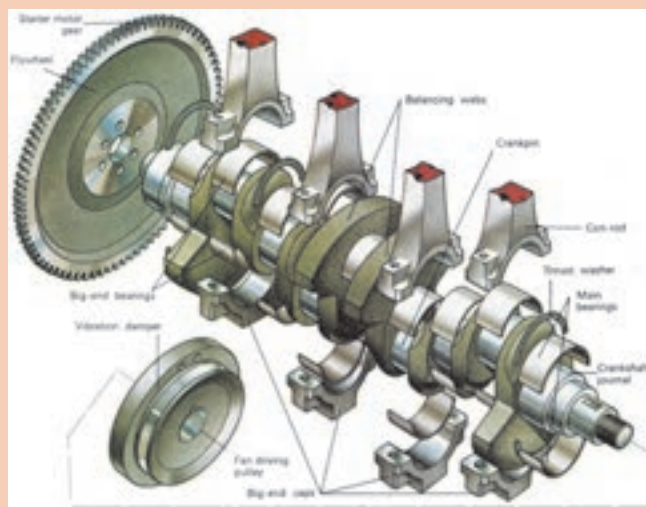
- پیستون توسط پینی که به آن گزن پین گفته می‌شود به قسمت بالایی یک شاتون متصل می‌شود و شاتون در قسمت پائین به یک قسمت از میل لنگ که به آن لنگ گفته می‌شود اتصال دارد.



شکل ۲-۳۵

این اتصال لولایی شاتون به پیستون، اجازه حرکت نوسانی رفت و برگشتی به پیستون را در سیلندر از پایین کورس خودش تا اتاق احتراق (بالای کورس خودش) می‌دهد. پیستون نیروی خود را به گزن پین و توسط شاتون به لنگ، میل لنگ منتقل می‌کند و باعث چرخش میل لنگ می‌شود. وجود فلاپویل، پولی سرمیل لنگ و همچنین میل لنگ باعث می‌شوند که هنگام تولید کار، مقدار انرژی در این قطعات ذخیره شده و در سایر کورس ها شامل مکش، تراکم و تخلیه این انرژی به مکانیزم لنگ بازگردانده می‌شود تا دوران میل لنگ تداوم یافته و موتور به کار خود ادامه دهد.

نام قسمت‌های مختلف فلاپویل در شکل ۲-۳۶ زیر را بنویسید.



شکل ۲-۳۶

فعالیت
کلاسی





چرا وزن فلاپیول در موتور ها با تعداد سیلندر مختلف، متفاوت است؟

حرکت رفت و برگشتی پیستون یک نیروی اینرسی بزرگ تولید می کند. با کاهش وزن پیستون نیروی اینرسی کمتری تولید می شود و نیروی اینرسی کمتر اجازه می دهد تا موتور با سرعت بیشتری کار کند. امروزه برای افزایش سرعت موتور پیستون ها سبک ساخته می شوند در عین حال که دوام و استحکام کافی مورد نیاز را دارا می باشند.

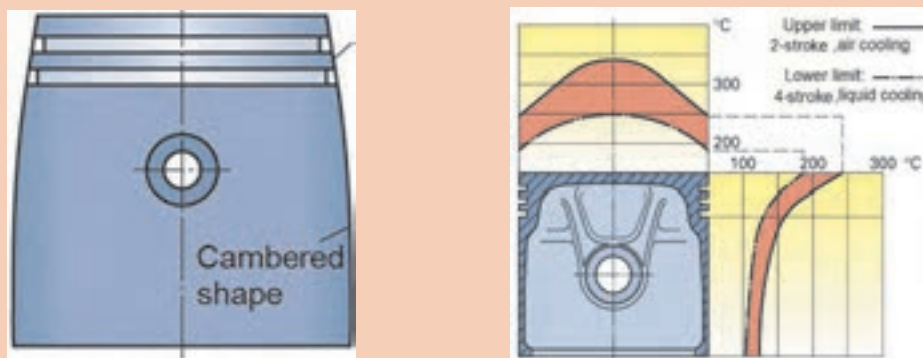


شکل ۲-۳۷

ساختمان پیستون:

بین سر پیستون و دامنه پیستون شیار رینگ ها ایجاد شده، تعداد این شیارها برحسب تعداد رینگ ها ایجاد می شود. تعداد رینگ ها فاکتور مهمی در کاهش ارتفاع پیستون است. به دلیل اینکه ناحیه رینگ ها نباید با سیلندر تماس داشته باشد، قطر خارجی ای ناحیه در حدود ۰,۵ تا ۱ میلی متر کوچک تر 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 ها می باشد که با کوچکتر ساختن قطر خارجی این قسمت انبساط آن کنترل می شود.

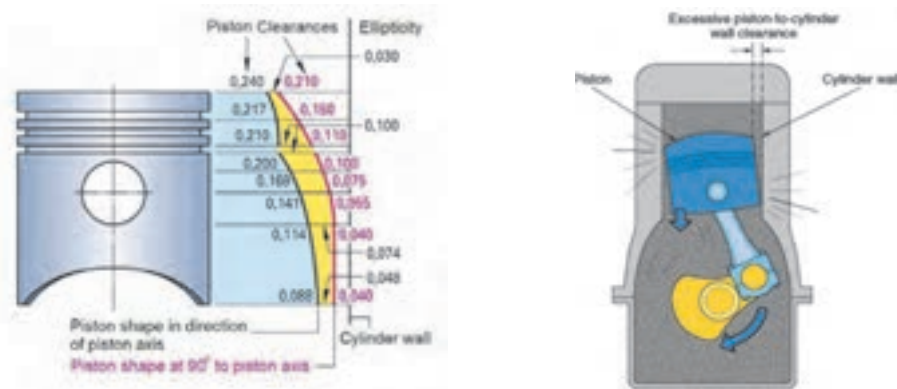
مطابق شکل ۲-۳۸ در مورد اختلاف دمای قسمت های مختلف پیستون بحث کنید



شکل ۲-۳۸



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



شکل ۲-۳۹

برای کنترل انبساط دامنه پیستون گیر نکردن آن در داخل سیلندر پس از گرم شدن آن و همچنین کاهش صدای آن در داخل سیلندر در حالت سردی موتور تدابیری در ساخت پیستون بکار می‌رود.

روش کنترل انبساط دامنه پیستون عبارتند از:

■ استفاده از سیلیکون

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

■ ایجاد شیار عرضی در زیر ناحیه رینگ‌ها

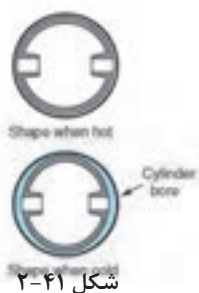
این شیار باعث سد حرارتی شده و مانع از انتقال حرارت کف پیستون به دامنه پیستون می‌شود (شکل ۲-۴۰).



شکل ۲-۴۰

■ بیضی کردن مقطع عرضی و یا ارتفاع پیستون

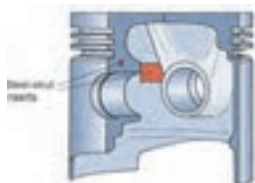
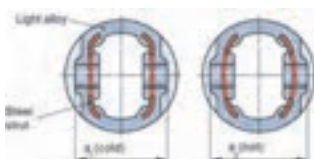
در این روش از کنترل انبساط دامنه پیستون، سطح مقطع دامنه پیستون به صورت بیضی ساخته می‌شود. که در حالت سردی ناحیه گزن پین قطر کمتری داشته و با دیواره سیلندر تماس ندارد و پس از گرم شدن پیستون انبساط آن به ناحیه گزن پین که جرم بیشتری دارد منتقل می‌شود، و پیستون به صورت استوانه در می‌آید. بنابراین در حالت سردی قسمت‌های فشاری پیستون خلاصی کمی داشته و تولید صدا نمی‌کند (شکل ۲-۴۱).



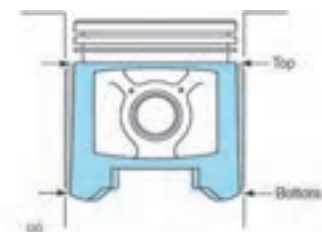
شکل ۲-۴۱



شکل ۲-۴۲



شکل ۲-۴۳



شکل ۲-۴۴



شکل ۲-۴۵

دامنه 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 ۲-۴۲).

پیستون تیغه فلزی

در این روش برای کنترل انبساط دامنه پیستون در ناحیه گژن پین از دو تیغه فلزی استفاده می شود. این تیغه ها به استحکام پیستون در ناحیه گژن پین کمک می کند و انبساط آن را کنترل می کند. با استفاده از این تیغه ها می توان قطر مخالف ناحیه گژن پین (قسمت های فشاری) را با خلاصی کمتر و در حدود ۰,۰۱۷۷ 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 گژن پین منتقل شده و چون این ناحیه با دیواره سیلندر تماس ندارد سایشی نیز ایجاد نمی شود (شکل ۲-۴۳).

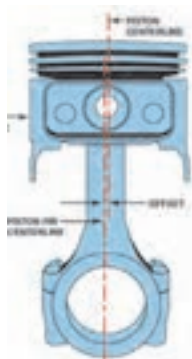
مخروطی ساختن پیستون

با مخروطی ساختن 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 ۲-۴۴).

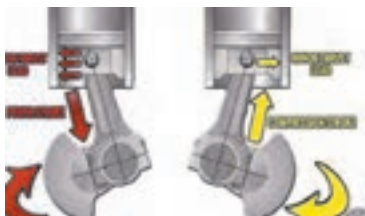
پیستون با دامنه روکش شده

در موتورهای جدید از پیستون های با پوشش دامنه که از مواد گرافیت و تفلون می باشد، استفاده می شود. این پوشش قطر پیستون را ۰,۰۲۵ میلی متر افزایش می دهد که این امر باعث می شود خلاصی پیستون در سیلندر کاهش پیدا کند، 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 می شود. که این امر باعث روشن شدن آسان تر موتور در هوای سرد و کاهش مصرف سوخت موتور می شود (شکل ۲-۴۵).

با توجه به مطالب گفته شده به چه علت اندازه گیری پیستون در این ناحیه صورت می گیرد؟



شکل ۲-۴۶



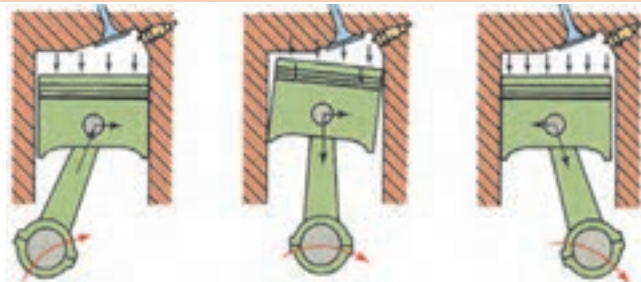
شکل ۲-۴۷

پیستون با محورگزن پین خارج از مرکز: (Offset) مطابق شکل (۲-۴۶) در بعضی از پیستون‌ها، مرکز گزن پین بر روی محور پیستون قرار ندارد که به آن آفست گزن پین گفته می‌شود و مقدار تقریبی آن $1/57$ میلی‌متر می‌باشد. بدین ترتیب مرکز گزن پین به اندازه تقریبی $1/57$ میلی‌متر از محور پیستون به سمت چپ یا پر فشار سیلندر منحرف شده است.

خارج از محوری گزن پین جهت کاهش ضربه و صدای پیستون بر روی شاتون در زمانی که نقطه مرگ بالا در ابتدای زمان احتراق برمی‌گردد، طراحی شده است. مطابق شکل هرگاه از جلوه موتور نگاه می‌کنیم و میل‌لنگ در جهت عقربه‌های ساعت بچرخد، سطح سمت راست پیستون را سطح کم فشار و سطح سمت چپ را سطح پرفشار می‌نامیم (۲-۴۷).

با توجه به شکل در مورد سطح‌های فشاری پیستون و نیروی وارد به این سطوح در کورس تراکم و احتراق بحث کنید.

بحث کلاسی



شکل ۲-۴۸

در زمان نصب پیستون در سیلندر به جهت صحیح بودن سمت فشاری و خارج از محور گزن پین چه تدابیری می‌اندیشند.

تحقیق کنید



در مورد خارج از محور گزن پین و قسمت‌های فشاری پیستون بر روی یک پیستون موجود در کارگاه تحقیق کنید.

تحقیق کنید





شکل ۲-۴۹

گژن پین:

همانطور که قبلا گفته شد گژن پین جهت اتصال شاتون به پیستون بکار می‌رود. گژن پین 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 (۲-۴۹).

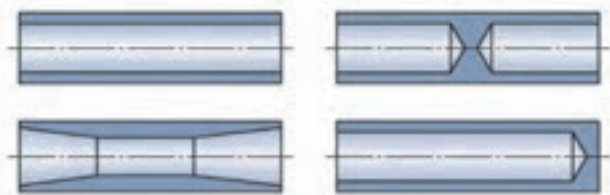
انواع اتصال گژن پین:

گژن پین ها سطحی صیقلی و بسیار صافی دارند، آنها با قطر هایی با دقت هزارم میلی متر ساخته شده‌اند تا با دقت نصب شوند.

گژن پینها برحسب نوع اتصال در داخل شاتون شناور و حرکت لولایی میکنند یا در داخل پیستون و در آنها با لقی تعیین شده نصب میشوند

اگر گژن پین در داخل پیستون و یا شاتون لقی داشته باشد، در هنگام کار موتور تولید صدای ضربه می‌کند و این عمل هنگامی رخ میدهد که پیستون در نقطه مرگ بالا متوقف شده و دوباره شروع به حرکت به سمت پایین می‌کند، تشدید می‌شود.

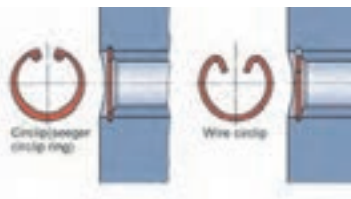
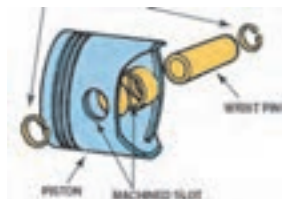
عموما خلاصی نرمال گژن پین در شاتون و یا پیستون حدود ۰,۰۱۸ تا ۰,۰۱۲ میلی متر می باشد.



شکل ۲-۵۰

۱- گژن پین با اتصال تمام شناور:

گژن 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 گژن 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 گژن پین جلوگیری می‌کند. (۲-۵۱)

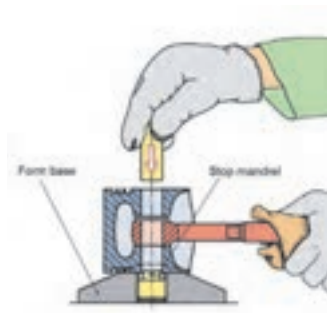


شکل ۲-۵۱

معمولا از این روش اغلب در موتور های دیزل استفاده می‌شود.

۲- گژن پین با اتصال پرس‌ی:

در این روش قطر داخلی سوراخ بالای شاتون اندکی کوچکتر از قطر خارجی گژن پین ساخته می‌شود. در این روش گژن پین بوسیله گرم کردن شاتون، پس از انبساط، در آن پرس می‌شود. پس از سرد شدن شاتون این اتصال مطمئن خواهد بود، و گژن پین در داخل پیستون انطباق روان دارد. این روش نسبت به روش تمام شناور ارزانتر می‌باشد زیرا در داخل پیستون نیاز به جای خار و خار و همچنین بوش گژن پین در شاتون نمی‌باشد، بنابراین در اکثر موتورها از این روش استفاده می‌شود (۵۲-۲).



شکل ۵۲-۲

روش‌های دیگر اتصال گژن پین را تحقیق کنید.

تحقیق کنید



رینگ پیستون:

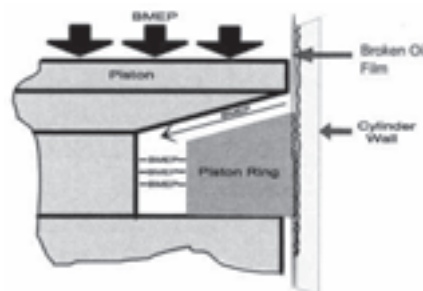
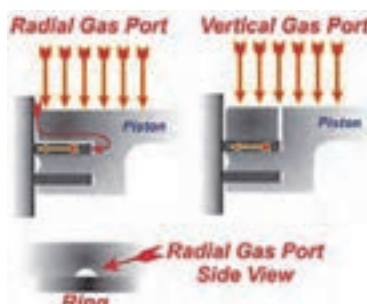
رینگ‌های پیستون بعنوان یک آب‌بندکننده متحرک فلزی وظیفه آب‌بندی فضای کوچک بین کنار پیستون و دیوار سیلندر را به عهده دارند و مانع نشت فشار تراکم و گازهای احتراق بالای پیستون به محفظه لنگ و یا انتقال روغن به اتاق احتراق می‌شوند.

دلایل روغن‌سوزی موتور چیست؟ (چند مورد را بنویسید)

بحث کلاسی



بنابراین وظایف رینگ‌های پیستون در موتور عبارتند از:
(۱) جلوگیری از نشت گازهای احتراق از کنار پیستون و آب‌بندی اتاق احتراق



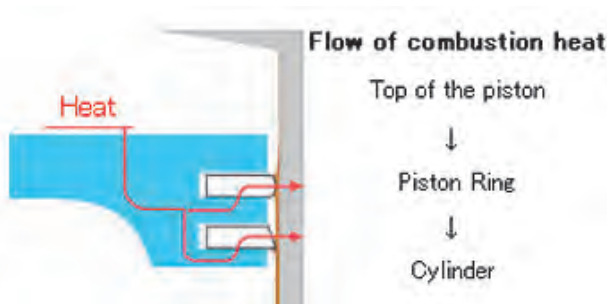
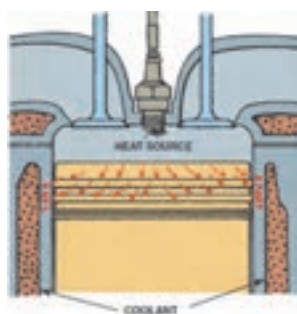
شکل ۵۳-۲

۲) جلوگیری از نشت روغن موتور از کنار پیستون به اتاق احتراق و برگشت آن به کارتر (۲-۵۴)

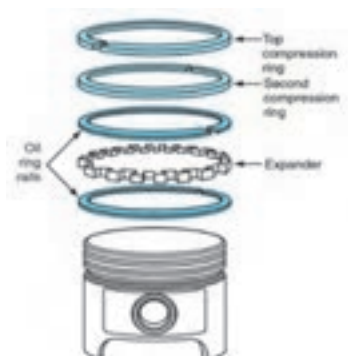


شکل ۲-۵۴

۳) انتقال بخشی از گرمای پیستون به دیوار سیلندر و انتقال به سیستم خنک کاری (شکل ۲-۵۵)



شکل ۲-۵۵



شکل ۲-۵۶

رینگ پیستون معمولاً دو نوع است:

۱) رینگ‌های کمپرسی که در قسمت بالای پیستون نصب می‌شوند.

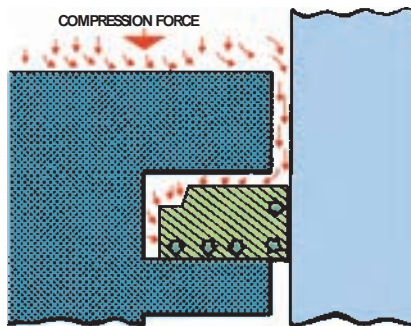
۲) رینگ یا رینگ‌های کنترل روغن (رینگ روغنی) که زیر رینگ‌های کمپرسی نصب می‌شود.

انواع پیستون که از تعداد رینگ‌های بیشتر استفاده می‌کنند را تحقیق کنید. (۲-۵۷)

بحث کلاسی



شکل ۲-۵۷



شکل ۲-۵۸

رینگ‌های کمپرس (فشاری):

رینگ‌های کمپرسی جهت آببندی مسیر حرکت پیستون و دیواره سیلندر به منظور ایجاد حداکثر فشار تراکم و حفظ فشار احتراق تولید شده طراحی شده اند 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 کند. (۲-۵۸)

مطابق شکل بالا، چرا خلاصی بالا و پشت رینگ ضروری است؟ و چه کمکی به کار رینگ می‌کند.

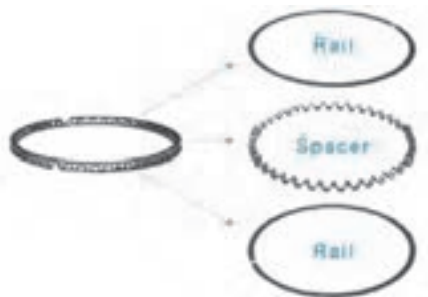
بحث کلاسی



رینگ‌های روغن:

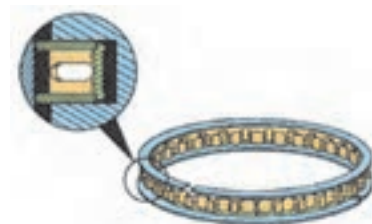
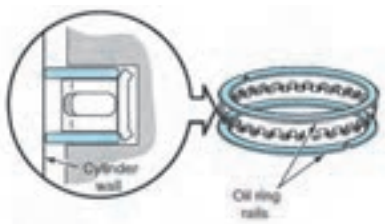
رینگ‌های روغنی جهت بازگرداندن روغن پاشیده شده به دیواره سیلندر (که باعث روان کاری و خنک کاری پیستون شده) از طریق سوراخ‌ها و شیار جای رینگ به محفظه کارتر می‌شود. دو نوع متداول از رینگ روغن وجود دارد.

۱) رینگ روغنی سه تکه، این رینگ‌ها 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 مشبک چاکدار می‌باشد و به برگشت روغن کمک می‌کند استفاده می‌شود (۲-۵۹).



شکل ۲-۵۹

در رینگ‌های روغنی سه تکه یک فاصله انداز انبساطی که نیروی شعاعی به دیواره سیلندر وارد نمی‌کند، بین رینگ‌های تیغه‌ای بالائی 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 ۲-۶۰).



شکل ۲-۶۰

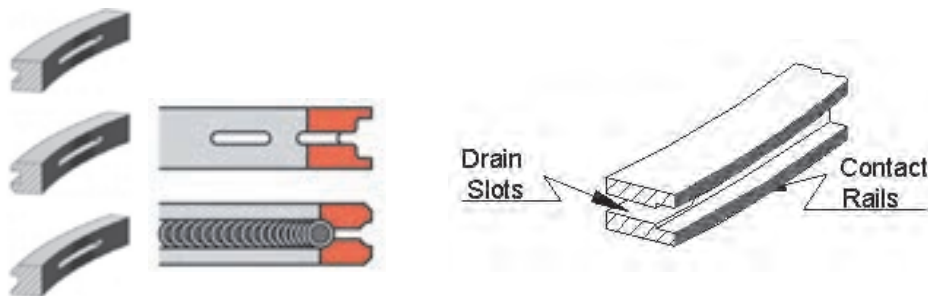
رینگ روغنی سه تکه با فاصله انداز انبساطی

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

فکر کنید



۲) رینگ روغنی چدنی ریختگی یکپارچه که در قسمت وسط دارای چاک و شیارهایی برای برگشت روغن می شود. (۲-۶۱)



شکل ۲-۶۱

انواع دیگر رینگ روغنی را روی موتورها را پژوهش کنید.

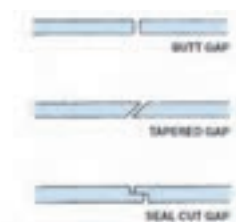
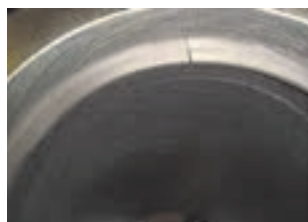
تحقیق کنید



فاصله دو لبه رینگ (شکاف رینگ):

بین لبه های رینگ ها به دلایل زیر باید مقداری فاصله وجود داشته باشد: (۲-۶۲)

- 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 آب بندی رینگ دوم کمک 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.



شکل ۲-۶۲

اگر این شیار خیلی زیاد باشد باعث افزایش نشتی گاز های اتاق احتراق می شود.

تذکر




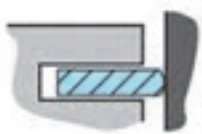





شکل ۶۳-۲

فرم و شکل مقطع رینگ پیستون:

همانطور که قبلاً گفته شد با افزایش دور موتور نیروی اینرسی قطعات متحرک از جمله رینگ پیستون افزایش می یابد. در همین راستا غالباً تولیدکنندگان برای کاهش نیروی اینرسی بر روی رینگ‌ها وزن آنها را کاهش می‌دهند، بنابراین ضخامت رینگ‌ها از ۶ میلی‌متر به کمتر از ۱,۶ میلی‌متر کاهش دادند. برای عملکرد مناسب‌تر رینگ‌ها، فرم مقطع رینگ را مطابق جدول به شکل‌های مختلفی تولید می‌کند. (۶۳-۲)

نوع مقطع رینگ	تصویر مقاطع رینگ
رینگ با مقطع مربعی ساده	
رینگ با سطح تماس دیواره سیلندر مخروطی	
رینگ با سطح تماس دیواره سیلندر استوانه‌ای	
رینگ با سطح تماس دیواره سیلندر مخروطی با لبه زبانه‌ای در پایین	
سایر فرم‌های مقطع رینگ	



با توجه به تصاویر زیر در خصوص دلایل مقاطع رینگ‌های پیستون پژوهش کنید.



شکل ۶۴-۲



شکل ۶۵-۲

چیدمان انواع رینگ با فرم مختلف در شیار جای رینگ: برحسب نوع مقطع رینگ نحوه چیدمان رینگ‌ها روی پیستون متفاوت بوده و می‌بایست مطابق دستورالعمل سازنده انجام شود. به‌طور مثال رینگ اول با سطح تماس استوانه‌ای برای آب‌بندی بهتر روغن از دیواره سیلندر و رینگ دوم با لبه خارجی زبانه‌ای بمنظور پاک کردن روغن از دیواره سیلندر.

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

تذکر

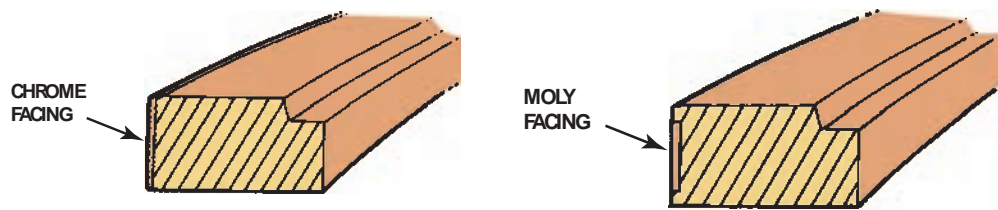


جنس رینگ پیستون

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

رینگ‌های چدنی با روکش کرومی:

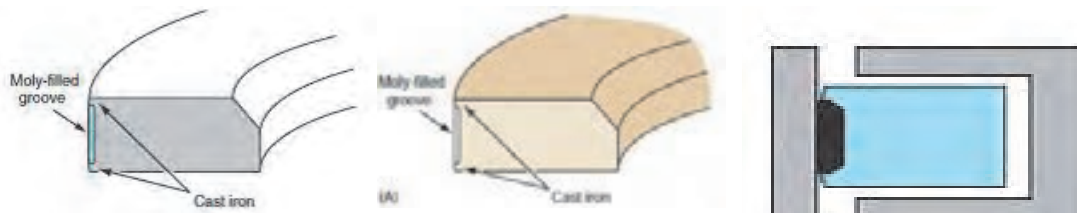
رینگ‌های چدنی ریختگی که سطح خارجی آن به ضخامت (۰,۰۱ میلی‌متر) از روکش کروم پوشانده می‌شود را رینگ‌های کرومی گویند این روکش کرومی باعث افزایش طول عمر رینگ می‌شود و همچنین سطح صیقلی و متراکم کرومی اصطکاک رینگ را کاهش می‌دهد و مقاومت خوبی در برابر سایش دارد که سایش رینگ و سیلندر به حداقل می‌رسد. این رینگ‌ها سفارش می‌شوند خصوصاً در مواردی که مواد ساینده و گرد و خاک در هوا زیاد باشد زیرا بواسطه سطح صیقلی و تراکم کروم الودگی را در خود جذب نکرده و به بیرون می‌راند و باعث سایش سیلندر نمی‌شود. این رینگ‌ها قیمت ارزنتری نسبت به رینگ‌های مولیبدن یا تمام کرومی دارند. این رینگ‌ها معمولاً در شیار دوم به کار می‌رود.



شکل ۲-۶۶

رینگ‌های چدنی با روکش مولیبدن:

در این رینگ‌ها از پوشش فلز مولیبدن در سطح یک رینگ چدنی ریختگی و یا در شیار که در سطح تماس رینگ با تماس استوانه ای 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 (۲-۶۷).



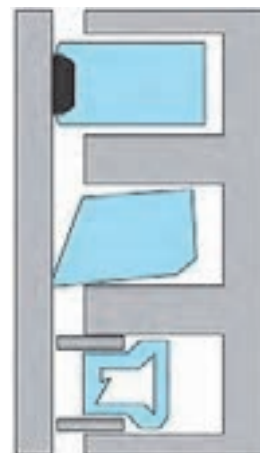
شکل ۲-۶۷

این رینگ‌ها مقاومت خیلی بالا در برابر سایش داشته و در موتورهایی که پیوسته در سرعت‌های بالا و بارهای سنگین کار می‌کنند کاربرد دارد. رینگ‌های مولیبدن بر خلاف رینگ‌های کرومی برای مکان‌ها و جاده‌های گرد و خاکی مناسب نمی‌باشد زیرا ذرات آلودگی وارد منافذ آن شده و مانند یک سمباده عمل می‌کند. این رینگ‌ها بر عکس رینگ‌های کرومی سیاه رنگ هستند (۲-۶۸).

رینگ با سطح تماس استوانه ای و نوار مولیبدن در شیار اول

رینگ با سطح تماس مخروطی و کرومی در شیار دوم

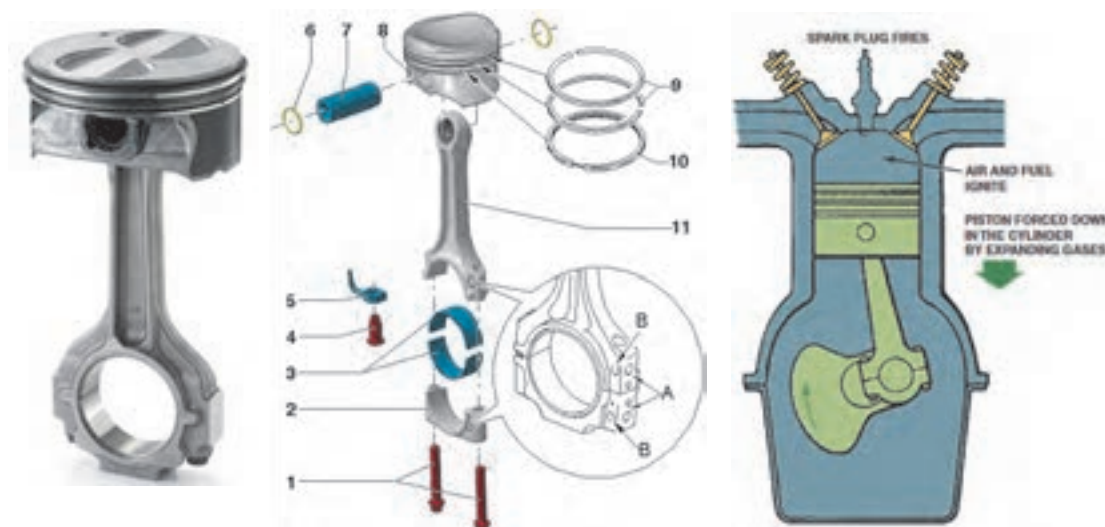
رینگ سه تکه روغنی در شیار سوم



شکل ۲-۶۸

شاتون:

حرکت رفت و برگشت و نیروی پیستون توسط شاتون به میل لنگ منتقل می شود. قسمت بالای شاتون (دایره کوچک) که با گژن پین در گیر است با پیستون حرکت رفت و برگشتی می کند و قسمت پایینی شاتون (دایره بزرگ) با لنگ میل لنگ می چرخد (شکل ۲-۶۹).



شکل ۲-۶۹

شاتون ها با دو روش ریخته گری و آهنگری تولید شده و روی آنها عملیات سخت کاری انجام می شود (۲-۷۰).



شکل ۲-۷۰

شاتون هایی که با روش آهنگری تولید شده اند، در موتورهای با کارایی بالا کاربرد دارند. این شاتون ها مقاوم تر و جهت کاهش نیروی اینرسی سبک تر از شاتون های ریخته گری شده هستند، اما گران تر می باشند.

دایره بزرگ شاتون که با لنگ میل لنگ می چرخد، به صورت دو تکه می باشد که توسط دو پیچ و مهره با هم یک دایره کامل را تشکیل می دهد. داخل این دایره پس از تولید به صورت دقیق ماشین کاری شده تا یک دایره کامل با اندازه دقیق شود (۲-۷۱).

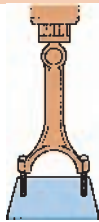


شکل ۲-۷۱

بنابراین هیچ گاه نباید نیم دایره شاتون ها که قابل جدا شدن است با هم تعویض شود، زیرا آنها با هم ماشین کاری شده اند و جای پیچ های دو نیم دایره یک شاتون، هم راستا می شود و در صورت تعویض نیم دایره پایین (کری شاتون) امکان خارج از مرکز شدن نیم دایره وجود دارد.

جهت جلوگیری از جابه جای کری شاتون های موتور از چه روش هایی می توان استفاده کرد؟

بحث کلاسی



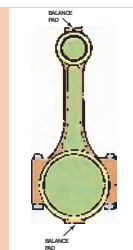
شکل ۲-۷۲

بدنه پیچ های 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 پرس می باشد که برای خارج کردن آنها نیاز به پرس است (۲-۷۲).



شکل ۲-۷۳

در بعضی از موتور ها شاتون ها را بصورت خارج از مرکز یا افست تولید می کنند که امکان ایجاد فضای بیشتر برای یاتاقان های ثابت ایجاد می کند (۲-۷۳).



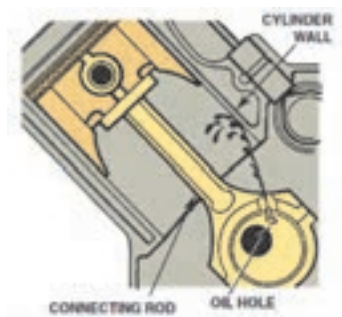
شکل ۲-۷۴

جهت جلوگیری از جابه جای کری شاتون های موتور از چه روش هایی می توان استفاده کرد؟

بحث کلاسی



در برخی شاتون‌ها یک سوراخ روغن پاش جهت تزریق روغن به دیوار سیلندر دارند. و در بعضی از موتورهای دیزل سوراخ روغن پاش به کف پیستون جهت خنک کاری پیستون و روغن کاری بوش گژن پین در گژن پین‌های تمام شناور وجود دارد (شکل ۲-۷۵)



شکل ۲-۷۵

به چه دلیل شاتون‌ها را با مقطع I شکل می سازند؟ (از کتاب دانش فنی بخش مقاومت مصالح کمک بگیرید).

تحقیق کنید



میل لنگ:

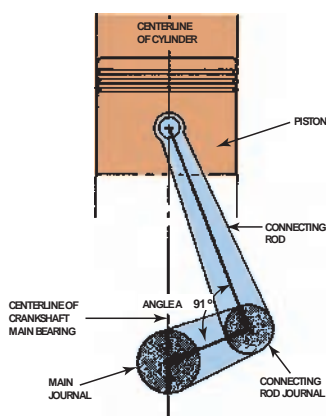


شکل ۲-۷۶

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

مطابق شکل ۲-۷۷ حاصل ضرب فاصله بین مرکز محور ثابت میل لنگ تا مرکز محور متحرک میل لنگ در ۲ را کورس پیستون گویند.

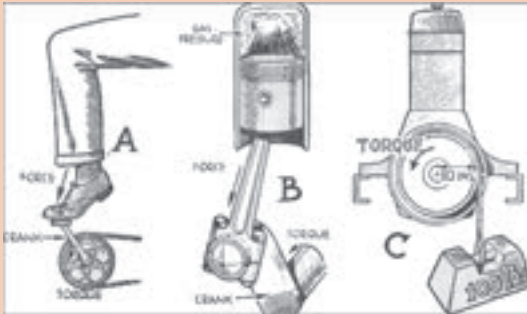
نیروی احتراق اعمال شده به لنگ باعث گشتاور میل لنگ می شود. بنابراین میل لنگ حول محور اصلی خود که روی تکیه گاه های ثابت در محفظه لنگ بلوکه سیلندر قرار دارد، می چرخد.



شکل ۲-۷۷



قسمت های مختلف A,B,C در شکل (۲-۷۹) را بنویسید:



شکل ۲-۷۹



شکل ۲-۸۰

میل لنگ باید توانایی جذب نیروهای تناوبی شاتون و نیروهای محوری را که از سیستم کلاچ یا مبدل گشتاور وارد می شود، داشته باشد. نیروهای محوری وارده به میل لنگ باعث حرکت طولی میل لنگ و جلو و عقب رفتن میل لنگ در بلوکه سیلندر می شود. معمولاً با نصب یک یاتاقان کف گرد که با یک یاتاقان ثابت یکپارچه و یا بصورت مجزا در محفظه یاتاقان ثابت قرار می گیرد، اصطکاک میل لنگ با بلوکه سیلندر کاهش می یابد و از حرکت طولی آن جلوگیری می شود.



شکل ۲-۸۱

سطح محور اصلی (یاتاقان های ثابت) و لنگ های میل لنگ جهت کاهش اصطکاک پرداخت و صیقلی شده اند. این سطح صیقلی شده جهت افزایش مقاومت در برابر سایش سختکاری می شود.

سطح محور اصلی (یاتاقان‌های ثابت) و لنگ‌های میل‌لنگ جهت کاهش اصطکاک پرداخت و صیقلی شده اند. این سطح صیقلی شده جهت افزایش میل‌لنگ‌ها به دو روش ریخته‌گری (چدن) و یا آهنگری (فولاد) ساخته می‌شوند. میل‌لنگ‌هایی که به روش آهنگری ساخته شده‌اند مقاوم‌تر و سخت‌تر می‌باشند، اما قیمت تمام شده آنها از روش ریخته‌گری گران‌تر است. عموماً جنس میل‌لنگ خودروها از چدن نشکن و به روش ریخته‌گری و سپس ماشین‌کاری تولید می‌شوند. برای مقاومت در برابر سایش سختکاری می‌شود.

تذکر

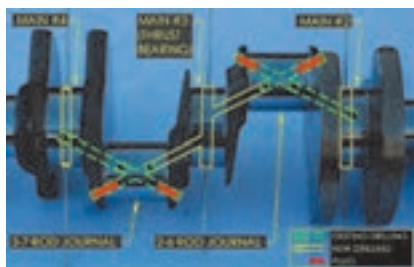


محورهای ثابت و متحرک میل‌لنگ‌های چدنی در مرحله ریخته‌گری سختکاری می‌شوند (سطوح خارجی محورهای چدن سفید) و نیازی به عملیات حرارتی ندارند ولی در میل‌لنگ‌های فولادی پس از عملیات آهنگری و ماشین‌کاری با روش عملیات حرارتی سختکاری می‌شوند.

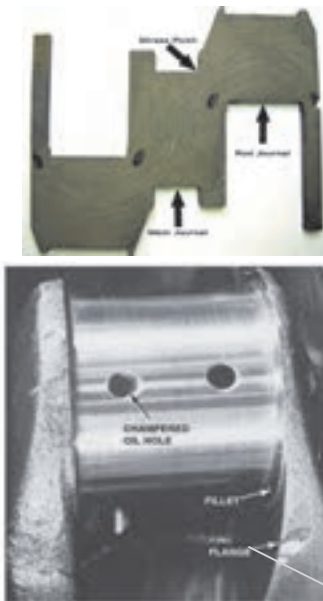


شکل ۲-۸۲

در داخل میل‌لنگ مجراهایی وجود دارد که به روش دریل‌کاری ایجاد شده است و وظیفه عبور روغن از یاتاقان‌های ثابت به یاتاقان‌های متحرک را بر عهده دارند.



شکل ۲-۸۳



شکل ۸۴-۲

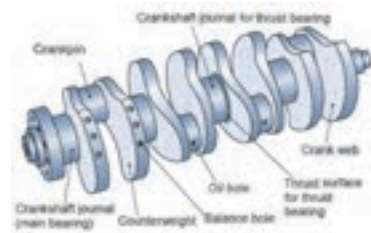
روغن تحت فشار (روغن کاری هیدرو دینامیکی) از بلوکه سیلندر وارد یاتاقان‌های ثابت و از مجرای داخل میل‌لنگ به یاتاقان‌های متحرک وارد می‌شود. بخشی از روغن وارده به یاتاقان‌های متحرک در صورت وجود سوراخ روغن پاش روی شاتون به جداره سیلندر پاشیده می‌شود.

قسمت دیگر روغن از لبه یاتاقان نشت کرده و به محفظه لنگ باز می‌گردد. مطابق شکل، لبه‌های مجرای روغن ورودی به یاتاقان مخروطی شده و لبه‌های لنگ دارای پخ و به فرم I هستند، این کار جهت استحکام و آزاد کردن تنش‌های وارده بر میل‌لنگ و جلوگیری از شکست آن می‌باشد.

لایه پخ

نقطه نشان داده گوشه محل قرارگیری یاتاقان که محل تمرکز تنش می‌باشد، با ایجاد پخ I مانند این مشکل برطرف می‌شود.

وزنه‌های روی میل‌لنگ که به روش‌های ریخته‌گری، آهنگری و یا ماشینکاری تولید می‌شود که با سوراخکاری بر روی آنها می‌توان میل‌لنگ را بالانس نمود. در بعضی از میل‌لنگ‌ها مطابق شکل در طرف مقابل هر لنگ دو وزنه وجود دارد، که این امر باعث بالانس بهتر میل‌لنگ، چرخش نرم‌تر و بادوام‌تر شدن آن می‌شود، اما در این روش میل‌لنگ سنگین‌تر و گرانت‌تر می‌شود (شکل ۸۵-۲).



شکل ۸۵-۲

کنترل ارتعاشات میل لنگ:

در زمانی که احتراق در موتور رخ میدهد نیرویی به میل لنگ اعمال می شود که این نیرو باعث خمیدگی و پیچش در میل لنگ می شود.



شکل ۲-۸۶

زمانی که نیروی شاتون های موتور بر روی میل لنگ در فرکانس یکسان رخ می دهد باعث مرتعش شدن دیگر قطعات موتور می شود. و این ارتعاش تشدید یا رزونانس را در پی دارد که در صورت طولانی بودن این موضوع باعث شکستن میل لنگ می شود (شکل ۲-۸۶).

بالانس (ارتعاش گیر موتور):

همانطور که قبلاً توضیح داده شد جهت بالانس کردن مجموعه دستگاه لنگ از وزنه هایی بر روی میل لنگ که مخالف پیستون ها هستند و توسط ایجاد سوراخ در آنها می توان وزن را کم و زیاد کرده و آنها را بالانس کرد و همچنین قسمت هایی بر روی شاتون جهت تغییر وزن و بالانس کردن وجود داشت بنابراین و بطور کلی یک موتور به دو روش بالانس می شود:

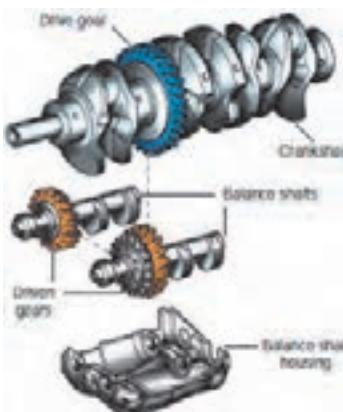
(۱) تمام قطعات متحرک موتور بصورت مجزا و تک تک بالانس می شوند.

(۲) مجموعه قطعات متحرک توسط وزنه هایی که بر روی فلائیویل یا پولی سر میل لنگ نصب می شود بالانس می شود (شکل ۲-۸۷).

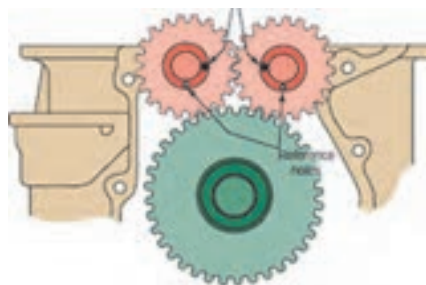


شکل ۲-۸۷

در برخی از موتورهای با حجم زیاد و پر دور جهت خنثی نمودن ارتعاشات مخرب روی میل لنگ از سیستم ارتعاش گیر وزنه ای استفاده می شود. تصاویر شماره ۲-۸۸ و ۲-۸۹ نمونه ای از این نوسان گیرها را نشان می دهد.

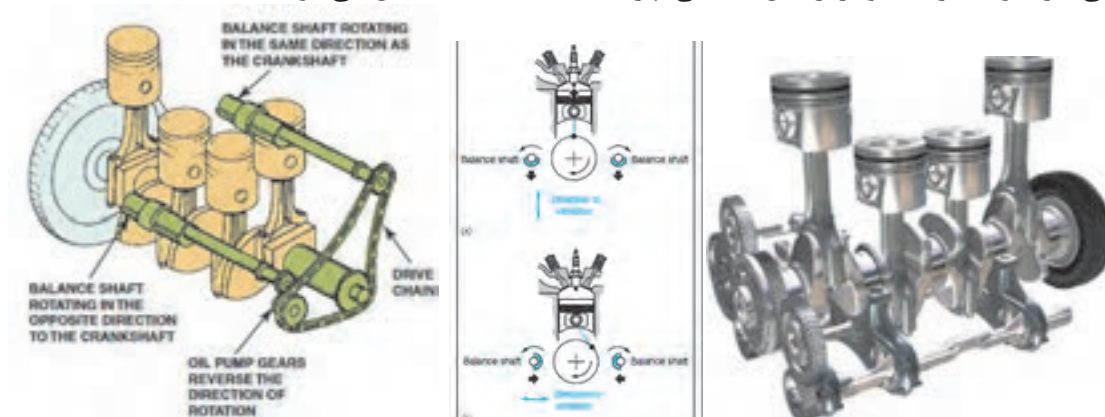


شکل ۲-۸۹



شکل ۲-۸۸

مطابق شکل ۹۰-۲ با استفاده از دو شفت بالانس که از میل لنگ توسط زنجیر یا چرخ دنده و یا تسمه نیرو می گیرند و با سرعت دو برابر میل لنگ می چرخند دستگاه لنگ بالانس می شود.



شکل ۹۰-۲

در زمان نصب، بالانسر دقت شود شفتها در موقعیت صحیح (تایم صحیح) با میل لنگ درگیر شود. در صورت نصب غلط ارتعاش موتور زیاد می شود.

تذکر



با مراجعه به تعمیرکاران مجرب درخصوص چگونگی عملکرد ارتعاش گیرهای وزنه ای پژوهش کنید.

تحقیق کنید



یاتاقان ها:

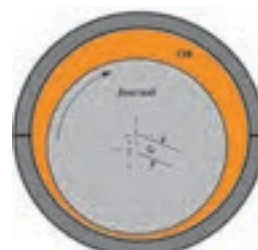
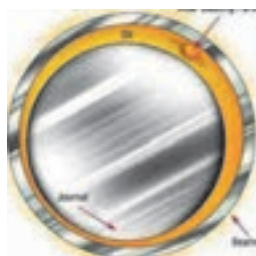
همانطور که گفته شد یاتاقان ها بین تکیه گاه ثابت میل لنگ (محور اصلی) و بلوکه سیلندر و همچنین بین قسمت بزرگ شاتون و لنگ میل لنگ قرار می گیرند.

یاتاقان ها به دلایل ذیل نقش مهمی در موتور دارند:

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

۲- دوام و کارایی موتور به میزان عمر و سلامت یاتاقان ها بستگی دارد. یاتاقان های معیوب باعث خرابی سریع موتور می شوند.

۳- یاتاقان ها باید تحمل بارهای وارده بر میل لنگ را در سرعت های مختلف موتور و در زمان طولانی، حتی زمانی که یک ذره خارجی وارد روغن می شود را دارا باشند.



شکل ۹۱-۲



روغن تحت فشار بین میل لنگ و یاتاقان یک نوار نازک موسوم به فیلم روغن ایجاد می کند که این فیلم روغن میل لنگ را به صورت شناور نگه داشته و مانع از تماس میل لنگ با یاتاقان می شود.

مواردی که باعث از بین رفتن فیلم روغن بین میل لنگ و یاتاقان ها می شود را نام ببرید.

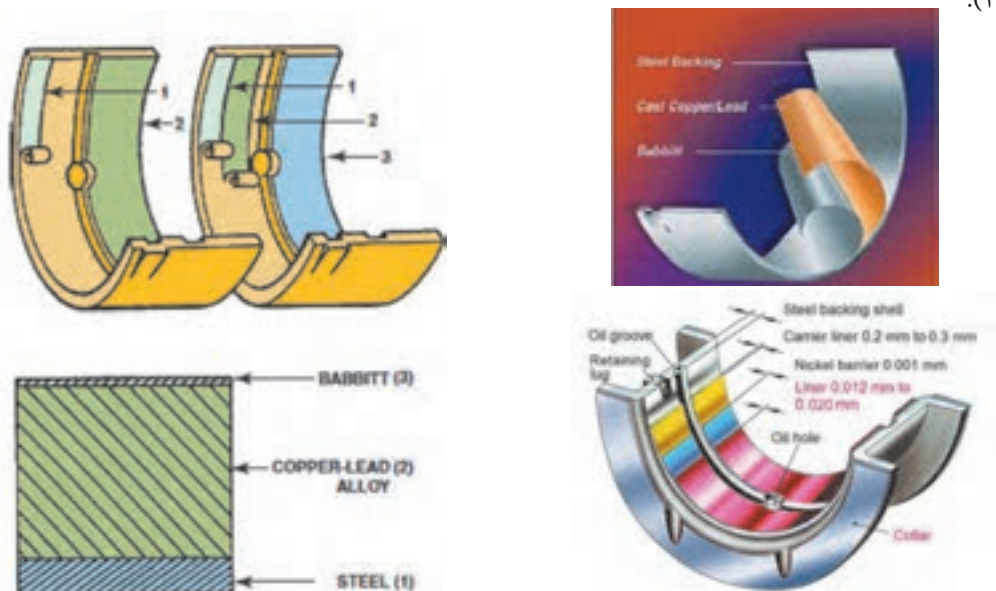
یاتاقان ها معمولا بصورت دو نیم دایره که فلز اصلی و پایه زیری آن از فولاد کم کربن و لایه سطحی پوشاننده از فلزات نرم به ضخامت ۰,۲۵ تا ۰,۵ میلی متر استفاده می شود. این فلزات نرم، اصطکاک کمی داشته و در صورت نفوذ ذرات خارجی به روغن در آنها فرو می رود و مانع از آسیب دیدن سطح صیقلی میل لنگ می شود.



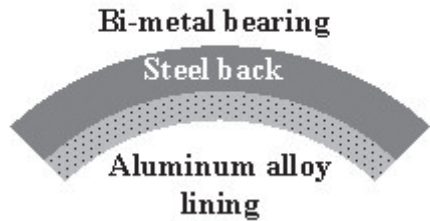
شکل ۹۱-۲

روکش بالایی می تواند بابتی باشد که این بابت یک آلیاژ عالی از فلزات نرم بوده که سالهاست در صنعت خودرو کاربرد دارد. بابت ترکیبی از سرب و قلع با مقدار کمی مس و آنیمون برای مقاوم کردن آن آلیاژ می باشد (شکل ۹۱-۲).

از بابت همواره برای تولید یاتاقان با کاربرد های سرعت و بار متوسط استفاده می شود. در موارد سرعت و بار بالا از آلیاژ مس - سرب که مقاومتر ولی گرانتز از بابت است استفاده می شود. در این یاتاقان ها مس - سرب با مقدار کمی قلع آلیاژ می شود. در بعضی موارد دیگر در یاتاقان مس - سرب از یک لایه سومی بابت استفاده می شود 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 ۰,۱۲۵ تا ۰,۰۲۵ میلی متر دارد (شکل ۹۲-۲).



شکل ۹۲-۲



یاتاقان‌های آلومینیمی:

یاتاقان‌های آلومینیمی برای سرعت‌ها و بارهای بالا بکار می‌رود، آلومینیم با مقدار کمی قلع و سیلیکون آلیاژ می‌شود که آنرا از یاتاقان‌های بابیتی و یا آلیاژ مس-سرب مقاومتر ولی گرانتر می‌کند. معمولاً از این نوع یاتاقان‌ها در یاتاقان‌های میل سوپاپ استفاده می‌گردد.

سایز یاتاقان:

هرگاه سطح صیقلی میل‌لنگ آسیب ببیند این سطح ماشینکاری شده و قابل تراشکاری است. در این حال یاتاقان‌هایی با ضخامت بیشتر و قطر داخلی کمتر با سایزهای (۰٫۲۵، ۰٫۵، ۰٫۷۵ میلی‌متر) مورد استفاده قرار می‌گیرد.



مطابق شکل روبرو سایز یاتاقان در قسمت پشت یاتاقان با واحد اینچ و یا میلی‌متر حک می‌شود.

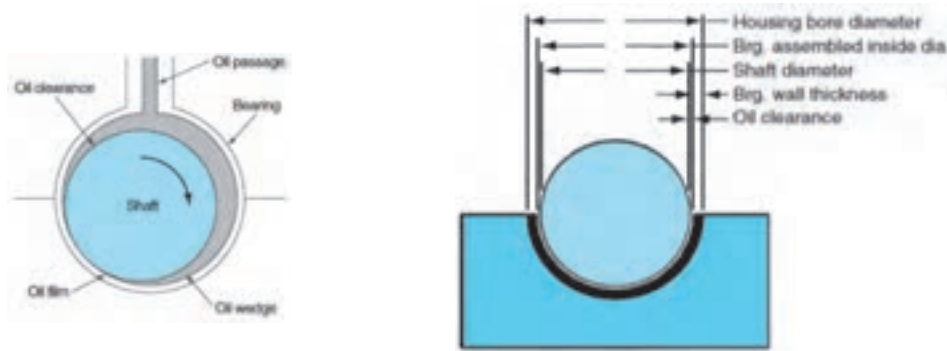
در حالتی که میل‌لنگ استاندارد باشد (قطر محورها جهت اصلاح ماشینکاری نشده)، یاتاقان‌های آن با چه اندازه و علامتی مشخص می‌شود.

بحث کلاسی

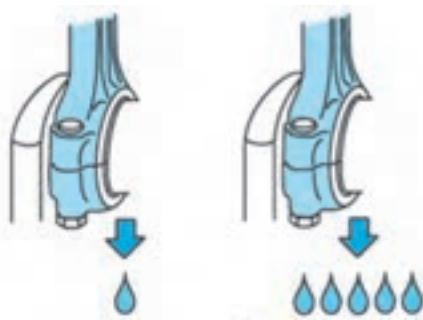


خلاصی یاتاقان:

مقدار فاصله خلاصی بین میل‌لنگ و یاتاقان را خلاصی یاتاقان گویند. این خلاصی جهت ایجاد فیلم روغن (لایه نازک روغن) بین این دو و روان‌کاری آنها ایجاد و تنظیم می‌شود. هرگاه این خلاص بیش از حد و یا کمتر از میزان توصیه شده باشد، فیلم روغن تشکیل نشده و میل‌لنگ و یاتاقان‌ها با هم تماس گرفته و سپس در اثر اصطکاک یکدیگر را فرسوده می‌کنند (شکل ۹۳-۲).



شکل ۹۳-۲



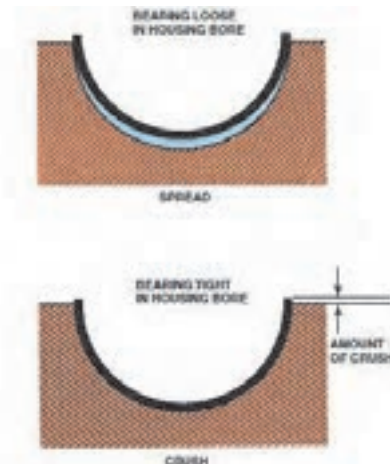
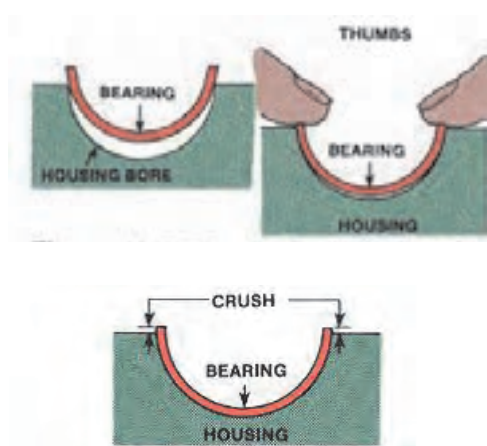
شکل ۲-۹۴

معمولا مقدار لقی بین میل‌لنگ و یاتاقان از ۰,۰۲۵ تا ۰,۰۶۰ میلی‌متر متغیر می‌باشد و بستگی به قطر محور اصلی و یالنگ میل‌لنگ دارد. افزایش این لقی باعث نشت بیشتر روغن از لبه های یاتاقان و بازگشت به محفظه لنگ می‌شود و از طرفی کاهش فشار روغن و عدم تشکیل فیلم روغن را دربر دارد. در این حال پاشش روغن به دیواره های سیلندر بیشتر شده و احتمال روغن‌سوزی در موتور را دارد. همچنین کاهش لقی باعث

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

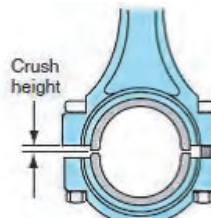
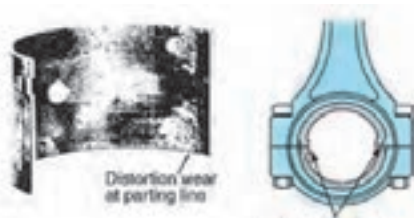
لبه اضافی یاتاقان (کراش):

مطابق شکل ۲-۹۵ پس از نصب یاتاقان در محل خود، کمی لبه های آن نسبت به سطح تکیه گاه خود بالاتر می‌باشد.



شکل ۲-۹۵

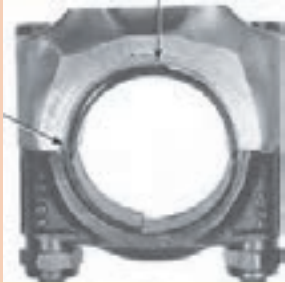
این لبه اضافی در موقع نصب باعث افزایش سطح تماس یاتاقان با پوسته خود و همچنین انتقال حرارت بهتر یاتاقان به پوسته می‌شود (شکل ۲-۹۶).



شکل ۲-۹۶



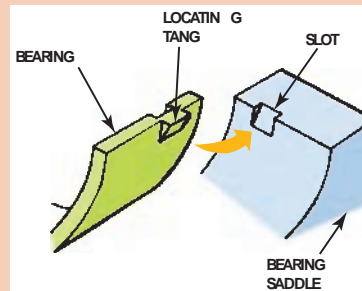
به چه دلیل قطر خارجی یاتاقان را اندکی بزرگتر از قطر داخلی تکیه گاه خودش تولید می کنند (شکل ۲-۹۷).



شکل ۲-۹۷



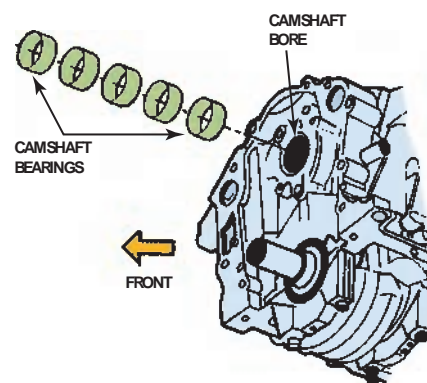
مطابق تصاویر زیر وظیفه خار در لبه های یاتاقان ها چیست؟



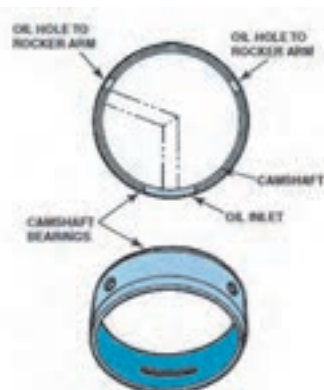
شکل ۲-۹۸

یاتاقان میل سوپاپ:

در موتورهایی که میل سوپاپ در بلوک سیلندر قرار دارد معمولاً چند یاتاقان که بستگی به تعداد سیلندر دارد در بلوک نصب می شود
این یاتاقان ها معمولاً دو تکه نبوده و به صورت دایره کامل بوده و یا دارای چاک میباشند که بوش میل سوپاپ نیز نامیده می شوند.



شکل ۲-۹۹



شکل ۱۰۰-۲

در بعضی از موتورهای یاتاقان‌های میل سوپاپ دارای سایزهای مختلف می‌باشند که بزرگترین سایز مربوط به یاتاقان جلوی موتور و کوچکترین در انتهای سیلندر نصب می‌شود.

در زمان نصب، بالانس دقت شود شفت‌ها در موقعیت صحیح (تایم صحیح) با میل‌لنگ درگیر شود. در صورت نصب غلط ارتعاش موتور زیاد می‌شود.

تذکر



تحلیل نتایج آزمایشات موتور

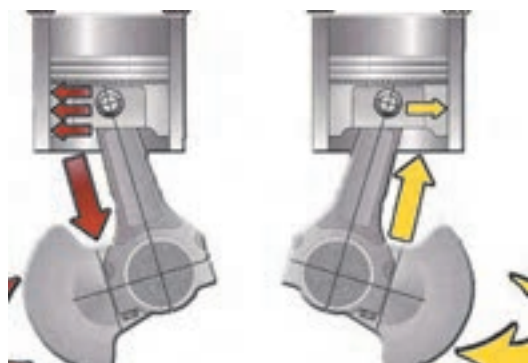
تحلیل نتایج آزمایشات موتور (صدای موتور ناشی مایعات موتور مثال کمپرس سنجی ناشی سنجی خلاءسنجی بررسی رنگ دود اگزوز و کنترل الایندگی کاهش روغن لقی طولی میل‌لنگ حرارت بیش از حد موتور تست پاور بالانس).

همانطور که در ابتدای بخش اول نیم موتور گفته شد بدلیل وجود عیوب ذکر شده و مراجعه خودرو جهت تعمیر ابتدا به بررسی عیوب تجهیزات جانبی نیم موتور بدون باز کردن قطعات داخلی نیم موتور پرداخته شد. سپس پس از کسب دانش اصول عملکرد مجموعه قطعات نیم موتور در این بخش به بررسی آزمایشاتی که مشخص‌کننده باز کردن نیم‌موتور و روش باز کردن نیم موتور پرداخته می‌شود.

صدای نیم موتور:

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

کوبش پیستون:



شکل ۱۰۱-۲

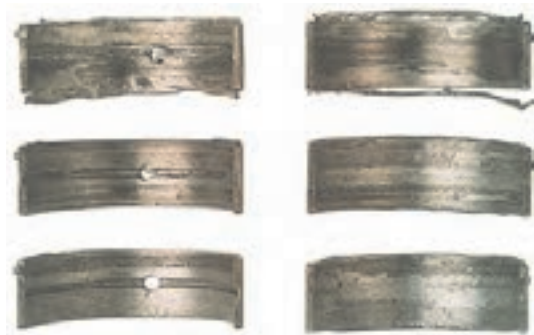
صدای ضربه پیستون در داخل سیلندر این صدا معمولاً در اثر فرسودگی پیستون و سیلندر و بیشتر در حالت سردی موتور و زمانی که موتور تحت بار و افزایش دور قرار می‌گیرد تولید می‌گردد. و یا انتخاب ناصحیح لقی پیستون در داخل سیلندر (انتخاب پیستون سایز کوچک و یا سیلندر با سایز بزرگ) این صدا به صورت چلپ چلپ و این صدا با گرم شدن موتور کاهش می‌آید (شکل ۱۰۱-۲).



در روی موتور با خاموش نمودن سیلندر چه تغییری در صدای کوبش پیستون ایجاد می شود

ضربه گزن پین:

صدای ضربه گزن پین: این صدای اضافه 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. جهت تشخیص خرابی بوش گزن پین با آزمایش پاور بالانس و کاهش صدای بوش آسیب دیده مشخص می شود.



شکل ۲-۱۰۲

صدای ضربه یاتاقان:

این صدای اضافه در اثر خلاصی بیش از حد یاتاقان و از بین رفتن فیلم روغن در اثر فرسایش یاتاقان و میل لنگ و یا انتخاب ناصحیح سایز یاتاقان ایجاد می شود این صدا خلاف صداهای 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 صداهای مشابه ابتدا باید سیستم روان کاری و ویسکوزیته روغن کنترل شود (شکل ۲-۱۰۲).



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

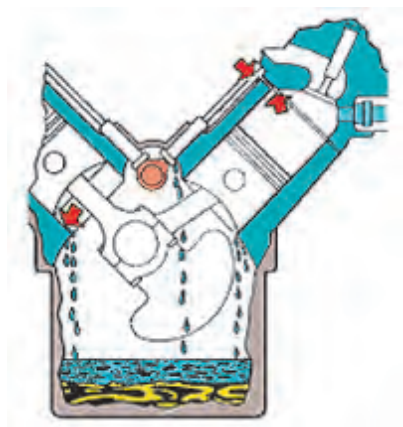
صدای صفحه ارتجاعی اتصال تورک کنورتور و یا فلاپیول:

هر گاه پیچ های اتصال فلاپیول به میل لنگ شل شود و یا پیچ های اتصال تورک کنورتور به صفحه ارتجاعی شل شود. باعث ایجاد صدا بیشتر در زمان دور آرام یا زمانی که بار بر روی موتور می باشد وجود دارد. این صدا شبیه صدای یاتاقان می باشد.

در بعضی موارد خرابی جای پیچ های اتصال فلاپیول به میل لنگ وجود دارد (شکل ۲-۱۰۳).



شکل ۲-۱۰۳



شکل ۲-۱۰۴

کاهش مایع خنک کننده موتور:

نشستی مایع خنک کننده به داخل موتور

باعث کاهش مایع و به دو عیب خروج آن از اگزوز به صورت بخار آب، و ورود به محفظه لنگ و اختلاط با روغن که در این مورد روغن موتور به رنگ شیر می شود. مطابق شکل ۲-۱۰۴ این نشستی 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.

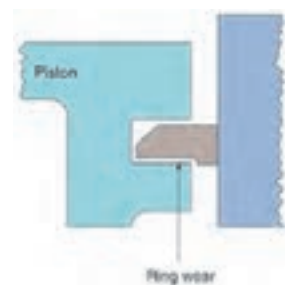
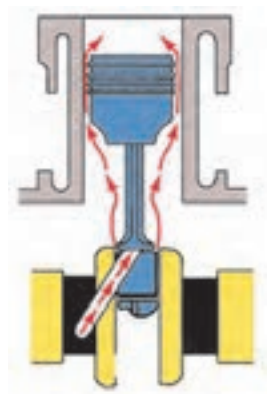


شکل ۲-۱۰۵

کاهش روغن موتور:

کاهش روغن موتور از ناحیه نیم موتور:

با مشاهده دود به رنگ آبی از اگزوز و در بعضی مواقع بدون مشاهده دود و آلاینده اگزوز بالا می باشد و علت بروز این عیب فرسودگی رینگ و پیستون و سیلندر است، با افزایش فرسودگی این سه قسمت نشستی فشار کمپرس بالای پیستون به محفظه لنگ در نتیجه مجرای تهویه کارتر افزایش میابد. 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 اطاق احتراق می شود (شکل ۲-۱۰۶).



شکل ۲-۱۰۶



شکل ۱۰۷-۲

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 در این مکانیزم احتمال وجود این عیب می‌باشد (شکل ۱۰۷-۲).

یاد آوری: با ورود مایع خنک کننده به روغن موتور رنگ آن سفید می‌شود.

چنانچه در عملیات کمپرس سنجی با کاهش کمپرس یک یا چند سیلندر مواجه شویم عوامل مرتبط با نیم موتور چیست؟

کاهش توان افزایش آلایندها و مصرف سوخت:

پس از حصول اطمینان از عدم معیوب بودن بخش سرسیلندر در صورت کاهش توان موتور و تشخیص عیب با تست کمپرس سنجی و افزایش آلایندهای اگزوز بدلیل کاهش فشار تراکم و احتراق ناقص در این صورت عیوب ذکر شده مربوط به قطعات نیم موتور از جمله رینگ و پیستون و سیلندر همچنین یا تا قان‌ها که مجموعاً نقش مهمی در ایجاد فشار تراکم، کنترل مصرف روغن، صدای موتور به عهده دارند می‌باشد.

فشار تراکم چند موتور را از کتاب تعمیراتی مربوطه بدست آورده و مقایسه کنید.

مشاهده فیلم رویه باز نمودن اجزاء نیم موتور

پس از حصول اطمینان از نتایج آزمایشات و تشخیص عیب در اجزاء نیم موتور اقدام به باز کردن اجزاء نیم موتور می‌کنیم.

مراحل باز نمودن اجزای نیم موتور متناسب با عیوب از ساده (بدون نیاز به پیاده‌سازی کامل موتور از روی خودرو) تا عیوب پیچیده (نیاز به پیاده‌سازی کامل موتور از روی خودرو) صورت می‌پذیرد.

یادآوری: مراحل باز کردن سرسیلندر از روی موتور را بحث کنید.

مراحل باز نمودن اجزای موتور بدون پیاده سازی موتور از روی خودرو (رفع عیوب ساده)

۱- در صورت سایش رینگ‌های پیستون که موجب روغن سوزی، کاهش قدرت و ازدیاد آلایندگی موتور می‌شود نیازمند تعویض آنها هستیم، چنانچه در کنترل‌های اولیه بلوکه سیلندر نیاز به انجام تعمیرات نداشته باشد، می‌توان عملیات تعویض رینگ‌های پیستون، بدون باز نمودن نیم موتور از روی خودرو صورت پذیرد.

باید توجه داشت برخی روش‌های مورد استفاده در بازار کار مطابقت با دستورالعمل‌های تایید شده خودروسازان را ندارد لذا از انجام آن رویه‌ها می‌بایست خودداری نمود.

بحث کلاسی



تحقیق کنید



فیلم



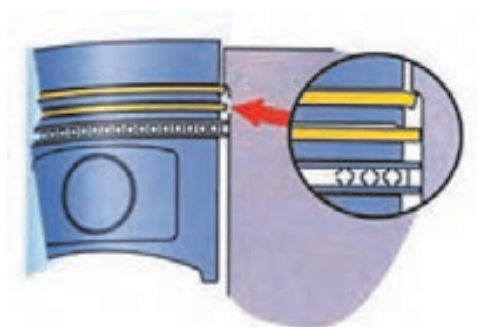
تذکر



مراحل پیاده سازی پیستون از روی موتور مطابق دستورالعمل خودرو سازه انجام می شود.

در صورت وجود پله در بالای سیلندر (بیش از 0.05 میلی متر تا کمتر از نصف از دیاد قطر پیستون اورسایز)، می بایست قبل از خروج پیستون، توسط پله تراش سیلندر و یا سنباده دستی برطرف شود (شکل ۲-۱۰۸).

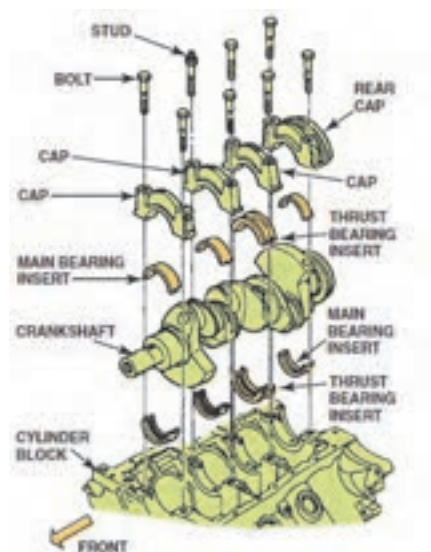
نکته



شکل ۲-۱۰۸

در صورت عدم رفع پله بالای سیلندر در مرحله خروج پیستون از داخل سیلندر چه اشکالی ایجاد می شود.

فکر کنید



شکل ۲-۱۰۹

۲- در صورت سایش یاتاقان های میل لنگ که موجب افت فشار روغن موتور می شود نیازمند تعویض آنها هستیم، چنانچه در کنترل های اولیه میل لنگ نیاز به انجام تعمیرات نداشته باشد، می توان عملیات تعویض یاتاقان ها، بدون باز نمودن نیم موتور از روی خودرو صورت پذیرد (شکل ۲-۱۰۹).

نکته مهم: عموماً با تعویض رینگ های پیستون یاتاقان های میل لنگ نیز تعویض می شوند.

با مراجعه به تعمیرکاران مجرب مراحل تعویض رینگ های پیستون و یاتاقان های میل لنگ را بدون پیاده سازی موتور از روی خودرو را پژوهش کنید.

تحقیق کنید



مراحل باز کردن موتور چند خودرو را از روی کتاب تعمیراتی آن پژوهش کنید.

تحقیق کنید

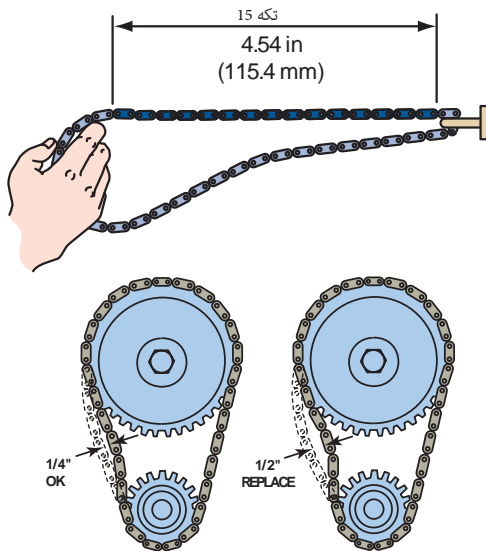


همانطور که کتاب تعمیر و نگهداری و بخشهای قبلی توضیح داده شد جهت تعمیر و بازسازی میل لنگ و بوش سیلندر خشک و یا بلوکه سیلندر باز کردن کامل موتور از روی خودرو الزامی است. مراحل باز کردن اجزاء نیم موتور پس از پیاده سازی آن از روی خودرو و نصب روی استند تعمیرات عبارتند از:



شکل ۲-۱۱۰

نیم موتور را بر روی استند بچرخانید تا قسمت پایین موتور بالا بیاید در صورتی که کارتر جهت تشخیص تعمیر میل لنگ باز نبود آنرا باز کنید بعد از آن اقدام به باز کردن فلاپیول و پولی سر میل لنگ مطابق کتاب تعمیرات کنید (شکل ۲-۱۱۰).



شکل ۲-۱۱۱

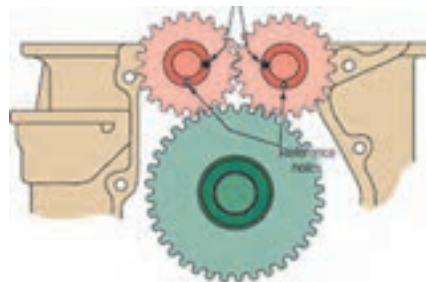
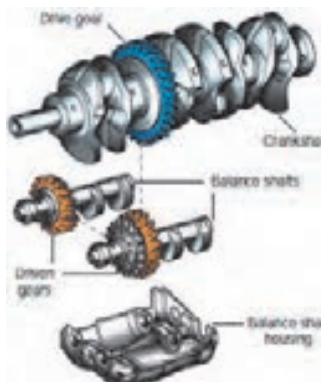
چنانچه میل سوپاپ در بلوکه سیلندر قرار دارد سینی جلو موتور را باز کنید و بعد از کنترل زنجیر، چرخ زنجیر و زنجیر سفت کن جهت تشخیص تعویض در مرحله بستن و ثبت در چک لیست آنها را باز کنید. چنانچه موتور میل سوپاپ بالا می باشد کاور تسمه تایم و یا سینی جلو زنجیر را باز کنید سپس به ترتیب زنجیر و دنده زنجیر تایم که معمولا با یک خار با میل لنگ درگیر شده با دست خارج کنید سپس دنده سر میل سوپاپ را که معمولا با یک پیچ و خار با میل سوپاپ درگیر است پس از باز کردن پیچ با پولی کش خارج کنید مانند مورد قبل میزان جابجایی و حرکت زنجیر و چرخ زنجیرها را از لحاظ خوردگی و همچنین راهنمای زنجیر و زنجیر سفت کن را کنترل کنید (شکل ۲-۱۱۱).



شکل ۲-۱۱۲

سپس اقدام به باز کردن اوایل پمپ در محفظه لنگ و در بعضی موارد در زیر سینی جلو می نماییم. اوایل پمپ در موتورهای میل سوپاپ بالا با زنجیر یا چرخ دنده با میل لنگ درگیر است. در این موارد پس از باز کردن زنجیر اوایل پمپ را باز می نماییم. و در موتورهای میل سوپاپ در بلوکه سیلندر اوایل پمپ با میل سوپاپ درگیر می باشد (شکل ۲-۱۱۲).

در صورت وجود بالانسر ونحوه درگیری آن با میل لنگ علامت تایم آن با میل لنگ را چک کنید تا در زمان بستن آن را تطبیق داده و سپس آن را باز کنید (شکل ۲-۱۱۳).

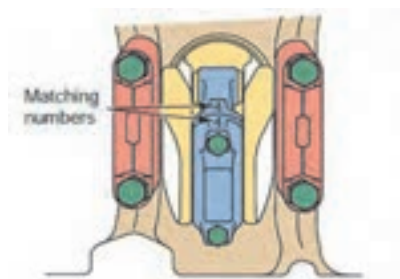


شکل ۲-۱۱۳



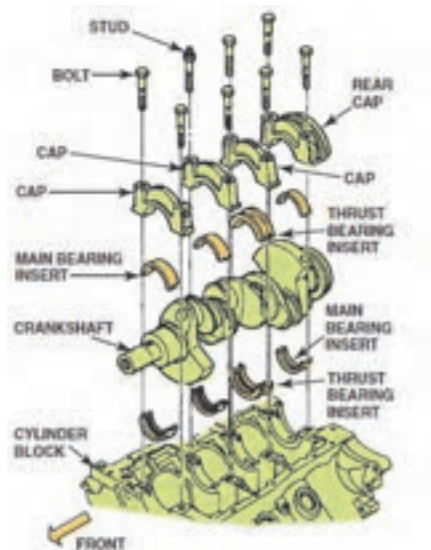
شکل ۲-۱۱۴

جهت در آوردن پیستون ها اقدام به باز کردن مهره های کربی شاتون می کنیم. قبل از آن با حرکت پیستون ها در جهت عرضی سیلندر و حرکت شعاعی شاتون ها 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 پیستون ها ناحیه بالایی سیلندر که رینگ ها حرکتی ندارند را با ابزار مخصوص مطابق شکل روبرو تمیز کنید تا پیستون در موقع خروج گیر نکرده و رینگ ها نشکند. پس از خارج کردن پیستون ها به همراه شاتون ها، یاتاقان ها و پیستون ها، را از لحاظ فرسودگی و ساییدگی و ذوب شدگی بررسی کنید (شکل ۲-۱۱۵).



شکل ۲-۱۱۵

با باز کردن کپی‌های یاتاقان ثابت میل‌لنگ را خارج می‌کنیم. پس از باز کردن میل‌لنگ سطح صیقلی میل‌لنگ را از لحاظ ساییدگی و خوردگی کنترل کنید.



شکل ۲-۱۱۶

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 می باشد که برخی از آنها را در روند پیاده سازی بیان گردید.

پس از باز کردن و شستشوی اجزاء نیم موتور به بررسی و کنترل دقیق آنها پرداخته می‌شود. برای این منظور از بلوکه سیلندر که تمامی اجزاء بر روی آن بسته می‌شود شروع می‌کنیم.

مشاهده فیلم کنترل بلوکه و سیلندرها

فیلم



همانطور 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 همراه باشند بطور کلی تمام قطعات باید بطور صحیح روی بلوکه نصب شوند که عمر سرویس‌دهی موتور افزایش یابد.

بلوکه سیلندر بصورتی طراحی می‌شود که تمام سطوح حساس و مهم از جمله کف بلوکه سیلندر، داخل بوش‌های 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 ترکهای احتمالی در پوسته خارجی آن می پردازیم.

در مورد کاربرد و روش کار با ابزار شکل ۲-۱۱۷ بحث کنید.

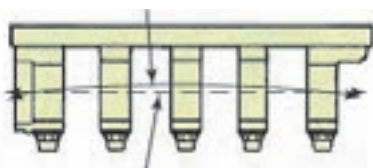


شکل ۲-۱۱۷

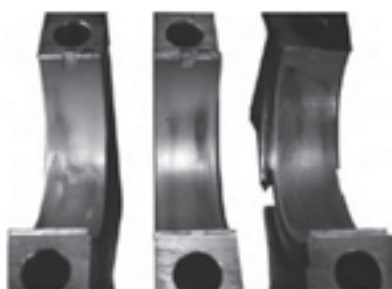
بحث کلاسی



بازدید و کنترل‌هایی که بر روی بلوکه باید انجام شود عبارتند از:



شکل ۲-۱۱۸



شکل ۲-۱۱۹

■ هم راستایی مراکز محفظه ی یاتاقان‌ها

کنترل عیب موجود و یا احتمالی و آثار بجای مانده در اثر عیب:

هم راستایی محفظه یاتاقان‌های اصلی یا ثابت، هرگاه تمام محفظه‌های یاتاقان‌ها هم راستا نباشند در هنگام کار موتور میل‌لنگ خم می‌شود که باعث افزایش اصطکاک چرخشی میل‌لنگ با یاتاقان‌ها شده و موجب آسیب آنها و شکست میل‌لنگ می‌شود. آثار هم راستا نبودن محفظه یاتاقان‌های ثابت در روی بلوکه سیلندر که باعث سایش غیر یکنواخت یاتاقان‌ها ثابت شده است (شکل ۲-۱۱۹).

ابزار و روش کنترل:

جهت کنترل هم‌راستایی محور مرکزی محفظه یاتاقان‌های ثابت به روش‌های زیر عمل می‌کنیم:
مطابق شکل ۲-۱۲۰ با یک خط کش و یک فیله تیغه ای مقدار خمیدگی بلوکه را در طول تمام یاتاقان‌ها کنترل می‌کنیم که این مقدار نباید بیشتر از ۰,۰۳۸ میلی‌متر باشد.



شکل ۲-۱۲۰

نتیجه و اقدامات مورد نیاز:

در صورت ناهم‌راستایی محور محفظه یاتاقان‌ها بلوکه به واحد ماشین‌کاری جهت اصلاح ارسال و یا تعویض می‌گردد.

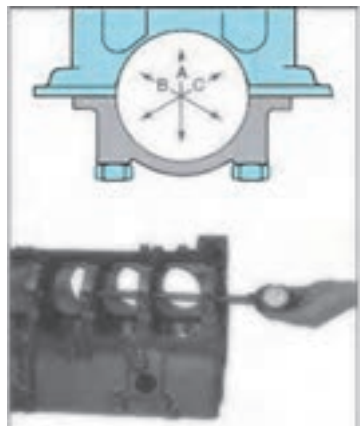
■ دوپهنی و یا بیضی شدن محفظه یاتاقان‌ها:

کنترل عیب موجود و یا احتمالی و آثار بجای مانده در اثر عیب:

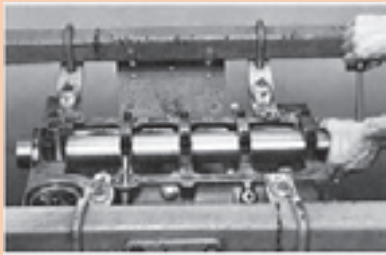
در این حالت کرپی‌های یاتاقان‌های ثابت را بسته و با گشتاور توصیه شده سفت کرده و توسط یک ساعت اندازه‌گیر با پایه تلسکوپی مطابق شکل در چند ناحیه نشان داده شده اندازه‌گیری می‌کنیم. که اختلاف قطر آنها نباید بیشتر از ۰,۰۱۲۷ میلی‌متر باشد، لازم به ذکر است که میزان مجاز این مقدار را می‌توان از کتاب تعمیرات موتور مربوط بدست آورد.

نتیجه و اقدامات مورد نیاز:

در صورت دو پهنی محفظه یاتاقان با ارسال بلوکه به واحد ماشین‌کاری اصلاح می‌شود.

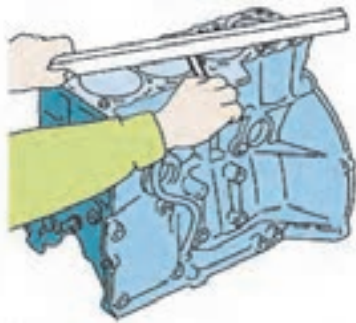


شکل ۲-۱۲۱



روش بررسی همراهی با محور مشابه را پژوهش کنید.

شکل ۱۲۲-۲



■ کنترل سطح بالای بلوکه (محل قرارگیری واشر سرسیلندر):

کنترل عیب موجود و یا احتمالی و آثار بجای مانده در اثر عیب:

این سطح باید از نظر تابیدگی و خوردگی کنترل شود.

اگر این سطح هم راستا نباشد احتمال سوختن واشر سرسیلندر و نشت آب و روغن مخلوط شدن با یکدیگر می شود (شکل ۱۲۳-۲).

ابزار و روش کنترل:

برای بررسی تاب سطح مطابق شکل از یک خط کش فولادی دقیق و یک فیلر تیغه ای استفاده می کنیم.

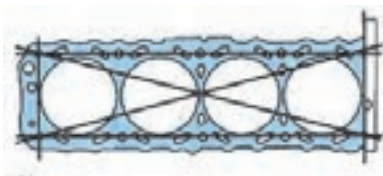
بازدید چشمی جهت خوردگی توسط مایع خنک کننده.

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

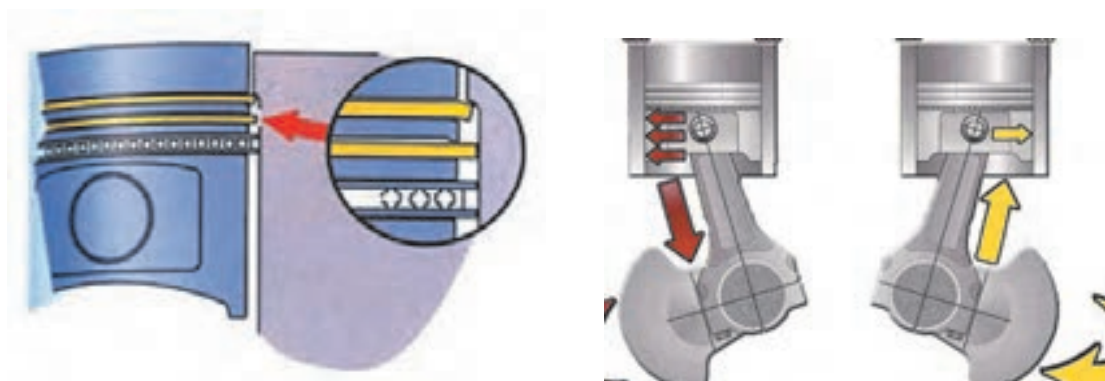
ماشین کاری اصلاح می شود.



شکل ۱۲۳-۲

بررسی و عیب یابی سیلندر ها:

سیلندر باید از چند ناحیه مورد بررسی قرار گیرد. زیرا در موقع حرکت پیستون در داخل سیلندر قسمت های فشاری پیستون که عمود بر محور گژن پین می باشد در زمان تراکم و احتراق نیروی خود را به سیلندر انتقال می دهند و باعث سایش سیلندر می شود این ناحیه در عرض سیلندر بوده و سیلندر در راستای محور گژن پین (محور طولی سیلندر) می باشد سایش کمی دارد بنابراین سیلندر بعد از مدت زمانی به شکل بیضی در می آید در عین حال ناحیه حرکت رینگ ها به علت نیروی های استاتیک و دینامیک رینگ ها بیشتر سائیده می شود که این مورد باعث مخروطی یا پله دار شدن آن به علت حرکت رینگ ها می شود بنابراین سیلندر باید در جهات مختلف بررسی و کنترل ابعادی شود (شکل ۱۲۴-۲).



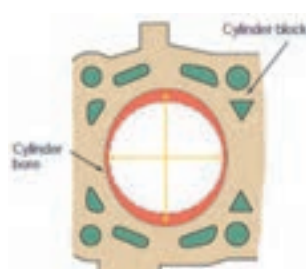
شکل ۲-۱۲۴

■ بیضی شدن سیلندر

کنترل عیب موجود و یا احتمالی و آثار بجای مانده در اثر عیب:

کنترل بیضی شدن سیلندر (شکل ۲-۱۲۵)

ابزار و روش کنترل:



شکل ۲-۱۲۵

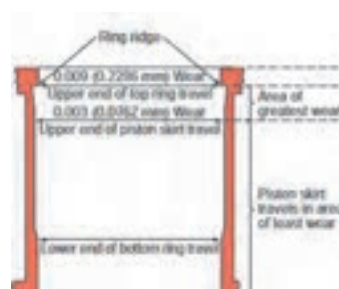
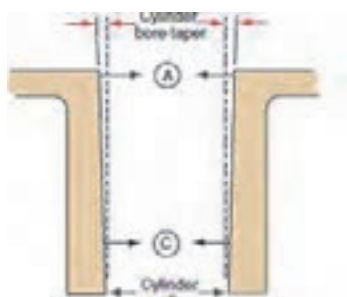
مطابق شکل با یک ابزار اندازه گیری دقیق بنام گیر سیلندر که دارای فک هایی با اندازه های مختلف که برای ابعاد مختلف سیلندر موجود می باشد جهت کنترل بیضی یا مخروطی بودن سیلندر استفاده می شود با این ابزار در یک جهت از محور گژن پین یا ۹۰ درجه مخالف آن عمود کرده و ساعت ابزار را صفر می کنیم و در جهت ۹۰ درجه مخالف این جهت اندازه گیری را انجام می دهیم و ماکزیمم بیضی سیلندر باید ۰,۰۷۶ میلی متر باشد.

نتیجه و اقدامات مورد نیاز:

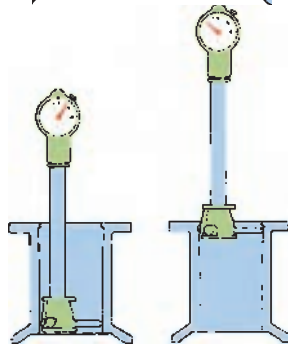
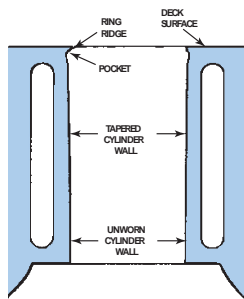
در صورت دوپهنی بیش از حد مجاز، اگر سیلندر از نوع بوش تر و قابل تعویض بود آن را تعویض و اگر از نوع بوش خشک بود آن را جهت تراش سیلندر به واحد تراشکاری ارسال و از پیستون با سایز بزرگ تر استفاده می کنیم.

■ پله دار و مخروطی شدن سیلندر:

کنترل عیب موجود و یا احتمالی و آثار بجای مانده در اثر عیب:



شکل ۲-۱۲۶



شکل ۲-۱۲۷

ابزار و روش کنترل:

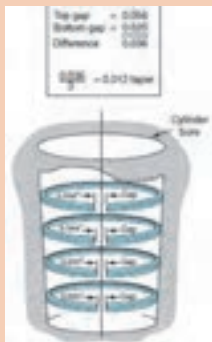
برای بدست آوردن مقدار مخروطی و مقدار سایش ناحیه حرکت رینگ‌ها توسط ساعت اندازه گیر سیلندر ابتدا باید انتهای بالایی سیلندر کنترل شود سپس در ناحیه سایش رینگ‌ها اندازه گیری کنید. اختلاف حرکت ساعت را بخوانیم اگر مقدار مخروطی یا پله آن بیشتر از ۰,۱۲۷ میلی‌متر بود باید سیلندر تعویض یا برقوکاری شود (شکل ۲-۱۲۷).

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 * ۲ + ۰,۲۵ میلی‌متر

شکل ۲-۱۲۸ نشانگر چیست؟



شکل ۲-۱۲۸

فعالیت
کلاسی



دو عامل مهم در (مقدار) تراش سیلندرهای خشک موثر هستند:

(۱) ضخامت دیوار سیلندر کمتر از ۴/۳ 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 ۰,۲۵، ۰,۵، ۰,۷۵ و ۱ میلی‌متر بوده و پیستون در این اندازه‌های اور سایز برای موتورهای مختلف موجود است.

تحقیق کنید



شکل ۲-۱۲۹

در مورد شکل ۲-۱۲۹ و تعیین ضخامت سیلندر تحقیق کنید؟

نکته



بهترین شیوه دستیابی به ابعاد و اندازه های تعمیر نیم موتور، مراجعه به دستورالعمل کتاب راهنمای نیم موتور مورد نظر می باشد.

کنترل میل لنگ و یاتاقان ها:

برای بررسی و کنترل میل لنگ موارد زیر با چشم قابل رویت است:

(۱) ساییدگی و خراش عمیق در محل تماس یاتاقان ها

(۲) خوردگی و ایجاد شیار در محل تماس کاسه نمد

(۳) کنترل ترک بر روی میل لنگ

در صورت مشاهده هر یک از موارد ذکر شده میل لنگ باید تعویض یا تعمیر شود.

فیلم



مشاهده فیلم کنترل میل لنگ و یاتاقان ها

تحقیق کنید



در چه مواردی میل لنگ تعویض و در چه مواردی آن را تعمیر می کنیم؟



شکل ۲-۱۳۰

■ کنترل خوردگی و خط یا خراش روی محورهای میل لنگ (یاتاقان زدن)

کنترل خوردگی محل یاتاقان کف گرد (بغل یاتاقانی) روی میل لنگ

ابزار و روش:

چشمی

رویت لنگ های و تکیه گاه های ثابت

اقدام تعمیراتی

۱- در صورت مشاهده خط و شیار های عمیق بر روی میل لنگ ارسال به واحد ماشین کاری

۲- استفاده از یاتاقان های با سایز کوچک تر مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور



شکل ۲-۱۳۱

■ کنترل خوردگی محل یاتاقان کف گرد (بغل یاتاقانی) روی میل لنگ

(شکل ۲-۱۳۱)

ابزار و روش:

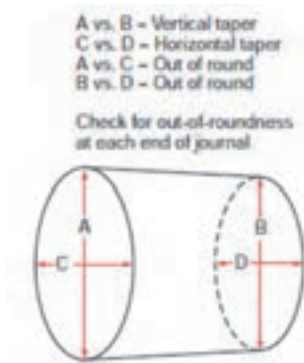
چشمی

میکرومتر داخل سنج: با میکرومتر داخل سنج فاصله داخلی محل قرارگیری یاتاقان ثابت یکپارچه با بغل یاتاقانی اندازه گیری شود.

اقدام تعمیراتی:

در صورت خوردگی بیش از مطابق دستور العمل کتاب تعمیرات عمل شود

■ کنترل ابعادی محورهای میل لنگ (بیضی شدن و مخروطی)



شکل ۲-۱۳۲

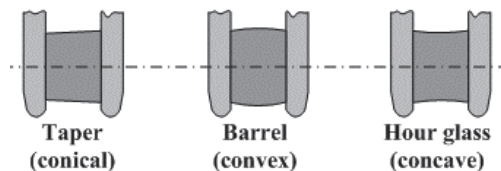


ابزار و روش:

میکرومتر

مطابق شکل ۲-۱۳۲ 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 بدست می آید.

و با اندازه گیری (A و B) و (C و D) مقدار مخروطی افقی و عمودی بدست می آید.



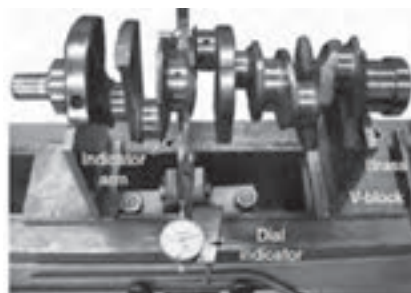
شکل ۲-۱۳۳

اقدام تعمیراتی:

در صورت بیضی یا مخروطی شدن بیش از حد مقدار توصیه شده جهت اصلاح میل لنگ به واحد ماشین کاری ارسال شود.

■ کنترل تاب (Run out) میل لنگ

تاب ولنگی میل لنگ باعث خوردگی غیر یکنواخت یا تاقان ها مطابق شکل ۲-۱۳۴ می شود.



شکل ۲-۱۳۴

ابزار و روش:

پایه های نگه دارنده (V بلوک (و ساعت اندازه گیر و صفحه صافی)

اقدام تعمیراتی:

در صورت تاب بیش از حد مجاز ارسال میل لنگ به واحد ماشین کاری جهت انجام اصلاحات لازم



شکل ۲-۱۳۵

■ آسیب دیدگی رزوه های محل بستن پولی سر میل لنگ و فلاویل

ابزار و روش:

چشمی - گیج رزوه

اقدام تعمیراتی:

رزوه ها قلاویز و رزوه جدید زده می شود- ارسال به واحد تراش کاری جهت

انجام اصلاحات مورد نیاز

■ ساییدگی محل تماس تیغه آب بندی کاسه نمد های جلو و عقب با میل لنگ



شکل ۲-۱۳۶

در مورد روش های اصلاح ساییدگی بیش از حد محل تماس تیغه آب بندی کاسه نمد های جلو و عقب با میل لنگ گفت و گو کنید (شکل ۲-۱۳۶).

بحث کلاسی



ابزار و روش:

چشمی

اقدام تعمیراتی:

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 بزرگ تر استفاده شود.



با مراجعه به مکانسین های مجرب نحوه کنترل تاب میل لنگ را پژوهش کنید
با مراجعه با اینترنت پژوهشی در مورد انواع روش های ترک یابی روی میل لنگ انجام دهید.



شکل ۲-۱۳۷

■ کنترل سایش یاتاقان

ابزار و روش:

چشمی

اقدام تعمیراتی:

سایش یاتاقان و از بین رفتن سطح فلز نرم یا بابت. در این حالت باید یاتاقان را تعویض کرد (شکل ۲-۱۳۷).

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 ظاهری پیستون: بدنه پیستون، جای رینگ، تاج پیستون، دامنه پیستون



شکل ۲-۱۳۸

ابزار و روش کنترل:

چشمی

نتایج و اقدامات مورد نیاز:

در صورت رسوب داشتن شیارهای جارینگی تمیز نمودن شیارها- شکستگی بدنه - سایش بیش از حد دامنه پیستون- شکستگی جای رینگ - پیستون تعویض گردد (شکل ۲-۱۳۸).

ابزار و روش کنترل:

چشمی

نتایج و اقدامات مورد نیاز:

مشاهده شکستگی در دامنه پیستون که باید تعویض شود.

ابزار و روش کنترل:

فیلر تیغه ای

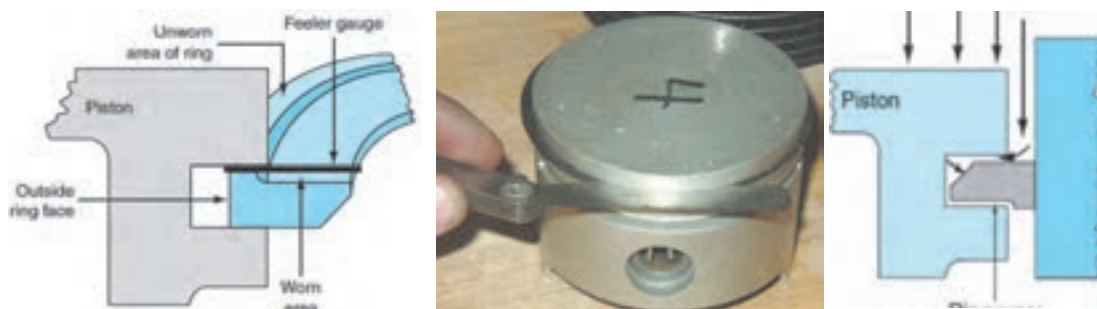


شکل ۲-۱۳۹

کنترل شیار رینگ از لحاظ سایش، در این حالت مطابق شکل رینگ را در شیار مربوطه قرار داده و با یک فیلر تیغه ای خلاصی آن را کنترل می کنیم (شکل ۲-۱۳۹).

نتایج و اقدامات مورد نیاز:

در صورت کم بود لقی بوسیله شیار تراش پیستون اصلاح شود.
در صورت لقی بیش از حد مجاز تعویض پیستون یا رینگ ها (شکل ۲-۱۴۰).



شکل ۲-۱۴۰

ابزار و روش کنترل:

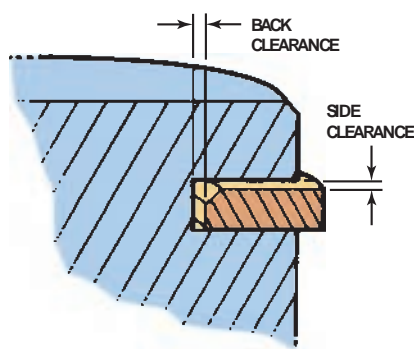
مطابق شکل رینگ را به صورت برعکس در جای رینگ قرار داده تا منطقه ساییده نشده رینگ که قبلاً در شیار آن نبوده، لقی آن با شیار رینگ مشخص شود. در این حال سایش جای رینگ مشخص می‌شود.

نتایج و اقدامات مورد نیاز:

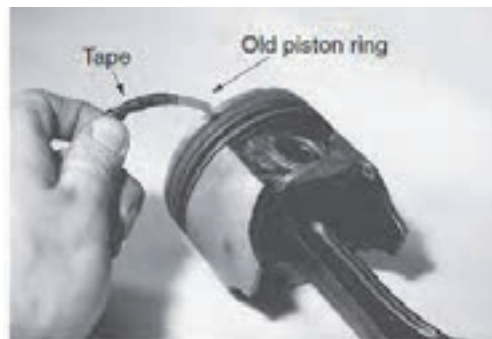
در این تصاویر سایش رینگ دیده می‌شود. و باید رینگ تعویض شود.

■ 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 نرود احتمال شکستن رینگ در زمان جا زدن آن در سیلندر وجود دارد در صورت جا رفتن سایش سیلندر خیلی زیاد می‌شود. در صورت عدم خلاصی جانبی پس از گرم شدن پیستون در زمان کار موتور رینگ‌ها در شیار جای رینگ گیر می‌کند و وظیفه خود را انجام نمی‌دهد.



شکل ۲-۱۴۱

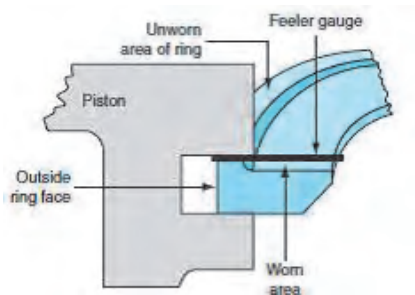


ابزار و روش کنترل:

چشمی

نتایج و اقدامات مورد نیاز:

در صورت عمق کم جارینگی باید رینگ‌ها تعویض یا جای آنها از لحاظ کربن گرفتگی تمیز شود (شکل ۲-۱۴۲).



شکل ۱۴۲-۲

ابزار و روش کنترل:

چشمی

نتایج و اقدامات مورد نیاز:

هر گاه 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.

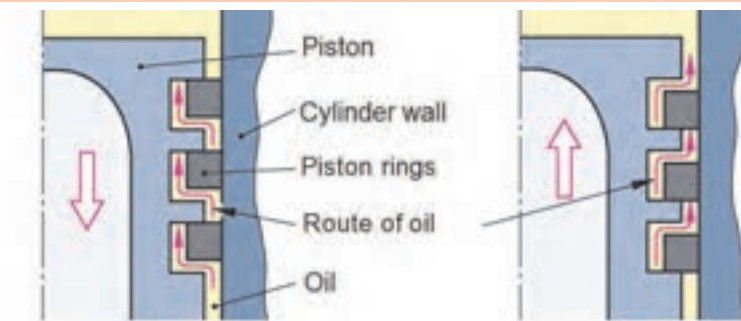
با مراجعه به مکانسین‌های مجرب در خصوص زمان و علائم نیاز به تعویض رینگ پژوهش کنید.

تحقیق کنید



با توجه به تعویض رینگ‌ها و استفاده از رینگ نو به نظر شما این شکل نشان‌دهنده چه عیبی در موتور می باشد.

بحث کلاسی

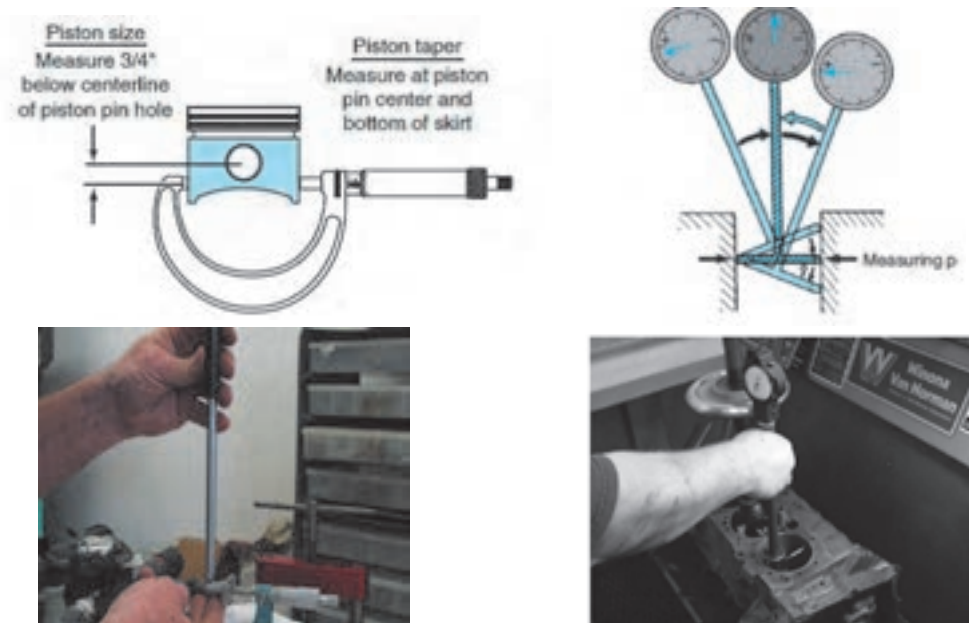


شکل ۱۴۳-۲

کنترل خلاصی پیستون در داخل سیلندر:

در این مرحله باید لقی پیستون در داخل سیلندر کنترل شود زیرا لقی زیاد باعث صدای زیاد موتور و ضربه پیستون در داخل سیلندر درموقع کار موتور 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 می‌شود.

کنترل لقی پیستون در سیلندر شامل سه مرحله می باشد (شکل ۱۴۴-۲).



شکل ۱۴۴-۲

ابزار و روش کنترل:

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 گژن پین و تقریباً ۲۰ میلی متر زیر مرکز سوراخ گژن پین می باشد. زیرا این قسمت ناحیه های فشاری پیستون بوده و کمترین قطر را دارد.

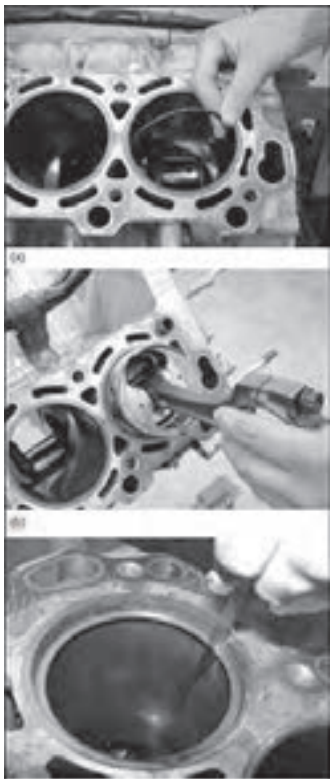
به عبارت دیگر قسمت هدایت کننده پیستون در داخل سیلندر است و کمترین خلاصی را با سیلندر دارد.

۲) سپس با استفاده از یک اندازه گیر سیلندر که انرا در داخل سیلندر قرار داده و کالیبره می کنیم (صفر می کنیم). برای اینکار مطابق شکل پایه ساعت را چپ و راست می کنیم و نقطه ای که عقربه ساعت به چپ و راست بر می گردد را به عنوان صفر در نظر می گیریم. این نقطه جایی است که ساعت عمود است.

۳) سپس ساعت درون میکرومتر که قطر پیستون با 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 می نمایم. (بطور عموم این میزان خلاصی ۰/۰۵ میلی متر می باشد).



■ کنترل شکاف رینگ در داخل سیلندر:

معمولا شکاف رینگ برای رینگ اول 0.04 میلی متر برای هر سانتی متر از قطر سیلندر در نظر گرفته می شود. و رینگ دوم هم به همین مقدار یا کمی بیشتر نیاز دارد.

ابزار و روش کنترل:

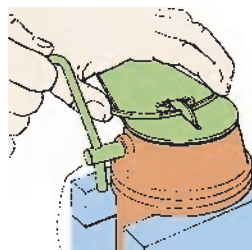
الف) ابتدا رینگ را توسط دست فشرده در سیلندر قرار می دهیم
 ب) سپس مطابق شکل ۱۴۵-۲ پیستون را وارونه کرده و رینگ را توسط پیستون در منطقه ۱-۴ از بالای سیلندر قرار دهید.
 ج) سپس با یک فیلر تیغه ای شکاف رینگ را اندازه بگیرید. اگر شکاف بزرگتر از اندازه توصیه شده بود رینگ را تعویض کنید و اگر شکاف کوچکتر بود شکاف را با سوهان مخصوص مطابق شکل به اندازه لازم در بیاورید.



شکل ۱۴۵-۲

نتایج و اقدامات مورد نیاز:

مطابق شکل ۱۴۶-۲ توسط یک سوهان مخصوص هر گاه میزان شکاف دهانه رینگ در داخل سیلندر کمتر از میزان توصیه شده بود آن را تراش می زنیم.



شکل ۱۴۶-۲

■ خوردگی و ایجاد خراش بر روی سطح شناور گژن پین



شکل ۲-۱۴۷

ابزار و روش کنترل:

چشمی

نتایج و اقدامات مورد نیاز:

در این حالت گژن پین تعویض می گردد و چنانچه در پیستون شناور می باشد پیستون مربوطه نیز تعویض می گردد (شکل ۲-۱۴۷).

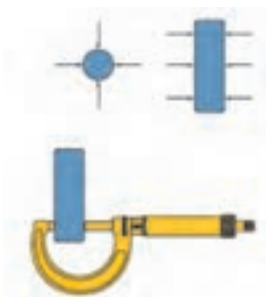
ابزار و روش کنترل:

توسط میکرومتر:

اندازه گیری دو قطر عمود برهم جهت کنترل بیضی شدن و کنترل قطر در چند نقطه طول جهت کنترل مخروطی شدن (شکل ۲-۱۴۸)

نتایج و اقدامات مورد نیاز:

چنانچه میزان بیضی و یا مخروطی شدن بیش از اندازه باشد گژن پین تعویض گردد



شکل ۲-۱۴۸

■ کنترل شاتون:

پیچیدگی شاتون:

در اثر پیچیدگی شاتون خوردگی یا تاقان ها و بعضی نواحی پیستون غیر یکنواخت می باشد (شکل ۲-۱۴۹).

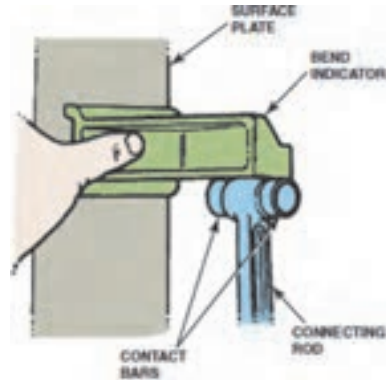


شکل ۲-۱۴۹

ابزار و روش کنترل:

توسط ابزار کنترل پیچیدگی شاتون

مطابق شکل ۲-۱۵۰ 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 آن را اندازه‌گیری می‌کنند.



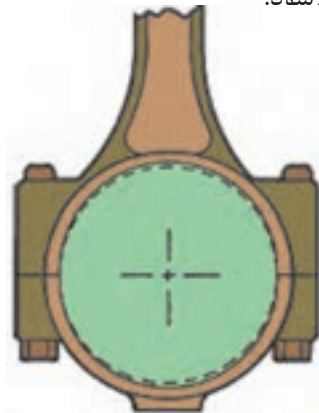
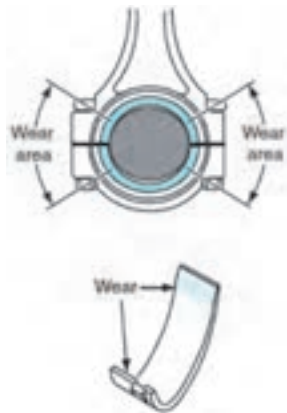
شکل ۲-۱۵۰

نتایج و اقدامات مورد نیاز:

حداکثر قابل قبول این پیچیدگی ۰,۰۵ میلی‌متر می باشد. در غیر این صورت آن را جهت اصلاح به واحد تراش کاری ارسال می نمایم. و یا شاتون را تعویض می کنیم.

■ کنترل بیضی شدن دایره بزرگ شاتون: بیضی شدن سوراخ بزرگ شاتون (یا تاقان متحرک)

مطابق شکل ۲-۱۵۱ هرگاه دایره بزرگ شاتون به صورت بیضی شود، خوردگی یا تاقان متحرک در ناحیه جانبی زیاد می شود.



شکل ۲-۱۵۱

ابزار و روش کنترل:

ابزار اندازه گیری مقدار بیضی شدن سوراخ بزرگ شاتون - میکرومتر داخل سنج

نتایج و اقدامات مورد نیاز:

برای اصلاح مقدار بیضی شدن سوراخ بزرگ شاتون آن را به واحد تراش کاری ارسال می نمایم و یا شاتون را تعویض می نمایم (شکل ۲-۱۵۲).



شکل ۲-۱۵۲

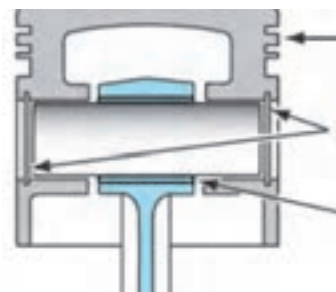
کنترل وزن (جرم) های شاتون چه اهمیتی دارد؟

بحث کلاسی



■ کنترل بوش گزن پین در دایره کوچک شاتون:

هرگاه بوش گزن پین داخل سوراخ کوچک شاتون در گزن پین های تمام شناور ساییده و فرسوده شود، موتور در حالت سردی صدا می دهد.



شکل ۲-۱۵۳

ابزار و روش کنترل:

میکرومتر - چشمی

جهت کنترل بوش برنزی داخل شاتون گزن پین را داخل آن قرار داده و لقی آن را کنترل می کنیم.

در صورت لقی بیش از حد و سالم بودن گزن پین بوش برنزی تعویض می گردد.

روش دیگر کنترل، با میکرومتر قطر گزن پین را اندازه گرفته و با یک میکرومتر داخل سنج قطر داخل سوراخ

گزن پین را اندازه گیری می کنیم. هرگاه میزان لقی بیش از حد بود بوش را تعویض می کنیم.

نتایج و اقدامات مورد نیاز:

در صورت لقی زیاد، ارسال شاتون به واحد تراش کاری جهت تعویض بوش و یا تعویض شاتون

■ کنترل لقی یاتاقان‌ها:

لقی یاتاقان با میل‌لنگ جهت ایجاد فیلم روغن مناسب بین آنها باید به دقت اندازه‌گیری و کنترل شود. جهت کنترل این موضوع در سه مرحله به روش زیر عمل می‌کنیم. شاتون‌ها را می‌توان بر روی میل‌لنگ و قبل از نصب میل‌لنگ بر روی موتور نصب ولقی آنها اندازه‌گیری کرد. ابتدا هرکپه یاتاقان ثابت در محل خودش بر روی بلوکه ویا کپری شاتون را همراه با یاتاقان مربوطه بسته و با گشتاور تعیین شده سفت می‌کنیم.



شکل ۱۵۴-۲

توسط یک میکرومتر قطر لنگ ویا محور ثابت میل‌لنگ را اندازه‌گیری می‌کنیم و انرا قفل می‌کنیم سپس توسط یک ساعت اندازه گیرپایه دار و یا میکرومتر داخل سنج داخل دایره بزرگ شاتون و یا محفظه داخل محور ثابت را اندازه‌گیری یا ساعت را کالیبره و صفر می‌کنیم. در مرحله آخر ساعت اندازه گیر یا میکرومتر داخل سنج را درون میکرومتر کالیبره کرده و مقدار اختلاف را ثبت می‌کنیم.



شکل ۱۵۵-۲

چنانچه خلاصی بیشتر و یا کمتر از حد مجاز باشد از یاتاقان‌ها با سایزهای مختلف که با رنگ‌های مختلف مشخص می‌شود استفاده کنید.



کنترل لقی جانبی شاتون‌ها اگر خلاصی بیشتر از مقدار توصیه شده سازنده باشد فرار روغن از کناره های شاتون زیاد می‌شود و باعث کاهش فشار روغن می‌شود. اگر خلاصی خیلی کم باشد شاتون جای کافی برای انبساط گرمایی را ندارد.

شکل ۱۵۶-۲



با مراجعه به کتاب تعمیراتی یک خودرو ساخت داخل کنترل لقی یاتاقان توسط اندازه گیر پلاستیک (پلاستیک گیج) را شرح دهید و سائزهای مختلف یاتاقان که با رنگ‌های مختلف مشخص می‌شود را تحقیق کنید.

■ کنترل خلاصی جانبی یا طولی میل لنگ:

جهت کنترل حرکت طولی میل لنگ و کاهش اصطکاک آن با بلوکه سیلندر از یک یاتاقان کف گرد استفاده می‌گردد. این یاتاقان معمولاً به صورت مجزا در محفظه یاتاقان مرکزی ثابت و یا به صورت یکپارچه با یاتاقان ثابت مرکزی وجود دارد.

کنترل عیب موجود و یا احتمالی و آثار بجای مانده در اثر عیب:

در اثر خرابی بغل یاتاقان (کف گرد) در موقع کلاچ گرفتن میل لنگ حرکت طولی کرده و صدا تولید می‌کند در بعضی مواقع مانند شکل ۱۵۷-۲ حتی میل لنگ و بلوکه سیلندر هم ساییده شده است.



شکل ۱۵۷-۲

ابزار و روش کنترل

مطابق شکل ۱۵۸-۲ هنگام نصب یاتاقان‌های ثابت با نصب یک ساعت اندازه گیر یا یک فیلر تیغه ای و وارد کردن نیرو به میل لنگ جهت حرکت طولی، خلاصی یا بازی میل لنگ را اندازه گیری می‌کنیم. که این میزان خلاصی مجاز از ۰,۲ تا ۰,۳ میلی متر می‌باشد:



شکل ۱۵۸-۲

نتیجه و اقدامات مورد نیاز

در صورت خلاصی بیش از حد می‌توان از بغل یاتاقانی اور سائز استفاده کرد و در صورت خرابی سطح در تماس بغل یاتاقانی میل لنگ را به واحد ماشینکاری برای تراش و اصلاح می‌فرستیم (شکل ۱۵۹-۲) در صورت سایش بیش از حد میل لنگ و عدم وجود یاتاقان اور سائز میل لنگ تعویض گردد

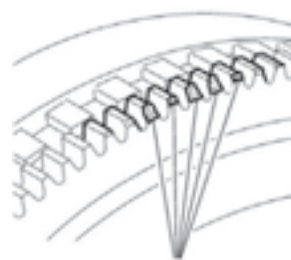


شکل ۱۵۹-۲

- کنترل فلاپیول: فلاپیول باید از چند نظر مورد بررسی قرار گیرد
- (۱) چرخ دنده پیرامون آن که با دنده استارتر درگیر می‌شود (جهت راه اندازی اولیه موتور روشن کردن آن)
- (۲) سوراخهای جای پیچ وپین انطباقی جهت درگیری با میل لنگ
- (۳) تاب شعاعی و محوری
- (۴) خوردگی و سایش محل تماس با سیستم کلاچ

کنترل عیب موجود و یا احتمالی و آثار بجای مانده در اثر عیب:

در زمان روشن کردن موتور استارتر درگیر نمی‌شود و یا در شروع حرکت لرزش در خودرو وجود دارد (شکل ۱۶۰-۲).



خرابی جای پیچ و سطح تماس با سیستم کلاچ

خرابی دنده های فلاپیول

شکل ۱۶۰-۲

ابزار و روش کنترل

چشمی و ساعت اندازه گیر پایه دار توسط چشم چرخ دنده کنترل شود و همچنین سوراخهای جای پیچ جهت کنترل تاب محوری و شعاعی توسط ساعت انجام 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 یاتاقان‌های میل سوپاپ (بوش‌های میل سوپاپ) در بلوکه سیلندر موتورهای OHV:

کنترل عیب موجود و یا احتمالی واثربجای مانده در اثر عیب:

در موتورهای میل سوپاپ زیر خلاصی یاتاقان‌های میل سوپاپ باید کنترل گردد در صورت خلاصی بیش از حد تولید صدا و کاهش فضا روغن را در پی دارد (شکل ۱۶۱-۲).



شکل ۱۶۱-۲

ابزار و روش کنترل

میکرو متر داخل و خارج سنج

با اندازه‌گیری قطر خارجی تکیه گاه میل سوپاپ و قطر داخلی بوش در روی بلوکه و بدست آوردن اختلاف اندازه این دو خلاصی بین بوش و میل سوپاپ بدست می آید.



شکل ۱۶۲-۲

نتیجه و اقدامات مورد نیاز:

در صورت خرابی بوش‌های میل سوپاپ در بلوکه می‌بایست جهت اصلاح بلوکه به واحد تراشکاری ارسال شود. در صورت خط و خش روی میل سوپاپ، چنانچه بوش‌های میل سوپاپ با سایز کوچک‌تر وجود داشته باشد، میل سوپاپ و بلوکه جهت اصلاح به واحد تراشکاری ارسال در غیر اینصورت میل سوپاپ تعویض می‌گردد (شکل ۱۶۲-۲).

تحلیل نتایج آزمایشات، پیاده سازی، کنترل و بررسی متعلقات نیم موتور

۱) کنترل پله سیلندر و مراحل آماده سازی پیاده کردن پیستون از روی موتور را با توجه به دستورالعمل

کتاب راهنمای تعمیرات موتور انجام دهد

۲) پیستون‌های یک موتور را پس از باز کردن از نیم موتور کنترل‌های مرتبط را انجام دهد

۳) کنترل‌های رینگ با شیار جای رینگ و رینگ‌ها با سیلندر را انجام دهد.

۴) کنترل‌های ذکر شده بر روی سیلندرها یک موتور را با یک اندازه گیر سیلندر انجام دهد.

۵) پس از جدا کردن پیستون از شاتون‌های یک موتور کنترل‌های شاتون را انجام دهد

۶) پس از باز کردن میل‌لنگ یک موتور کنترل‌های ذکر شده بر روی میل‌لنگ را انجام دهد.

۷) کنترل‌های چشمی و سایز یاتاقان‌های یک موتور را انجام دهد.

۸) خلاصی بین پیستون و سیلندر یک موتور را توسط یک ساعت اندازه‌گیر تلسکوپ و میکرومتر انجام دهد.

فعالیت
کارگاهی





۹) پس از نصب میل لنگ خلاصی بین میل لنگ و یاتاقان یک موتور را توسط یک ساعت اندازه گیر
تلسکوپي ومیکرومتر انجام دهد
۱۰) لقی طولی میل لنگ یک میل لنگ را اندازه گیری کند.
۱۱) چک لیست تعمیرات را تکمیل کنید.

روش تعمیرات متعلقات نیم موتور (تعویض ها، کنترل ها و تنظیمات)

پس از کنترلها توسط چشم و ابزار دقیق اقدام به تعویض ویا ارسال به واحد تراشکاری قطعات معیوب و
استفاده از رینگ و پیستون با اندازه بزرگتر (اورسایز) و یا یاتاقان ها با اندازه کوچکتر (اندرسایز) و کنترل خلاصی
آنها، اقدام به بستن اجزاء نیم موتور می شود.

نصب میل لنگ:

پس 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.

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 بلوکه سیلندر در جای خود قرار دهید و با روغن دان سطح رویی آنها را با روغن تمیز، روغنکاری کنید.	 
میل لنگ را به دقت در سرجای خود قرار داده تا به یاتاقان های کف گرد (بغل یاتاقان) آسیبی نرسد.	
هر کپه یاتاقان را با توجه به علامت روی آن و تطبیق با بلوکه ویا شماره آن در محل خود قرار دهید.	

تصاویر	مراحل انجام کار
	نصب این کپه بصورت برعکس بر روی بلوکه غیر ممکن است و فقط در همین حالت نصب می‌شود. در بعضی موتورها که می‌توان کپه را برعکس نصب نمود قبل از باز کردن بر روی کپه و بلوکه علامت بزنید.
	به فلش یا علامت رو به جلو موتور روی کپه در صورت وجود دقت کنید.
	در صورت استفاده از بغل یاتاقان‌های دو تیکه به سمت قرار گرفتن آنها توجه کنید که اشتباه نباشد.

در صورت برعکس قرار دادن بغل یاتاقان (نوع دوتیکه) در محل خود چه اشکالی ایجاد می‌شود؟

بحث کلاسی



تصاویر	مراحل انجام کار
	کپه یاتاقان‌ها 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 می‌کنیم.
	در تمام این حالات باید میل‌لنگ آزادانه بچرخد. سفت کردن پیچ‌های کپه یاتاقان‌ها با گشتاور توصیه شده کتابچه تعمیرات انجام می‌پذیرد. توجه داشته باشید که اگر فقط بایک گشتاور توصیه شده، ابتدا با یک سوم از گشتاور ذکر شده، سپس با دو سوم و در انتها گشتاور توصیه شده اعمال شود.
	در بعضی از موتورها یک گشتاور اولیه توصیه شده، اعمال می‌شود و در مراحل بعدی به صورت درجه ذکر می‌شود که با علامت گذاری روی پیچ‌ها مراحل سفت کردن انجام می‌شود.

نصب پیستون و شاتون:

در مراحل قبلی، قبل از نصب رینگ های پیستون تمام رینگ ها در شیار جای رینگ و پیستون در داخل سیلندر همین طور یاتاقان های شاتون با میل لنگ از لحاظ لقی کنترل شدند.

مشاهده فیلم رویه نصب پیستون

فیلم



تصاویر	مراحل انجام کار
	ابتدا پیستونها را به شاتونها متصل می کنیم جهت اتصال به نوع اتصال گزن پین و همچنین هماهنگی جهت سوراخ روغن پاش شاتون در صورت وجود و فلش رو به جلوی پیستون دقت شود.
	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.
	جهت نصب صحیح پیستون در داخل سیلندر، معمولاً یک بریدگی و یا یک فلش حک شده روی سر پیستون جهت نصب آنرا مشخص می کند. که معمولاً این علامت به سمت جلوی موتور و یا سیلندر ۱ می باشد (جلوی موتور یا سیلندر شماره ۱ در موتور های مختلف فرق دارد) همین طور برای نصب شاتون بر روی پیستون باید به علامت سر پیستون و سوراخ روغن پاش شاتون دقت نمود که آنها به صورت صحیح با یک دیگر درگیر شوند.

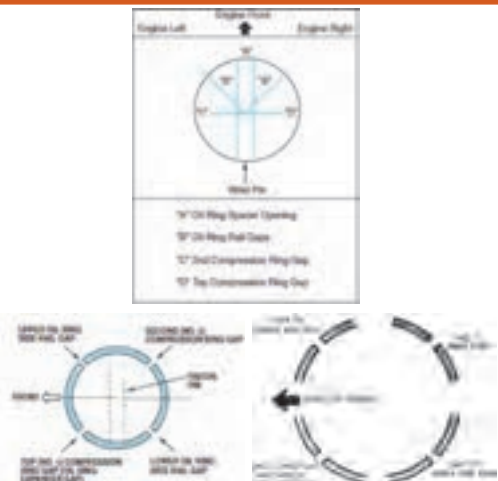
تصاویر	مراحل انجام کار
<p>برای نصب رینگها بر روی پیستون ابتدا رینگ روغنی (سه تیکه) نصب می گردد، مطابق شکل ابتدا انبساط دهنده را نصب کرده و توجه شود که لبه آنها روبروی هم قرار بگیرند (روی هم قرار نگیرند)، سپس ریل های پایینی را با دست و به ترتیب ریل بالایی را نصب می کنیم.</p> <p>در مرحله بعد برای نصب رینگ های کمپرسی با یک ابزار انبساط دهنده رینگ، رینگ دوم را نصب و سپس رینگ اول را نصب می کنیم.</p> <p>توجه: دقت داشته باشید که علامت حک شده بر روی رینگ ها به سمت بالا باشد.</p>	

در رینگ روغن سه تیکه به جهت قرار گرفتن ریل های پایین و بالا مطابق دستورالعمل دقت کنید.

نکته



تصاویر	مراحل انجام کار
<p>توجه داشته باشید در هنگام نصب رینگ های 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>از دو محافظ پلاستیکی در روی پیچ های شاتون استفاده کنید تا در موقع نصب شاتون بر روی میل لنگ پیچ ها به سطح صیقلی میل لنگ آسیبی نرساند.</p>

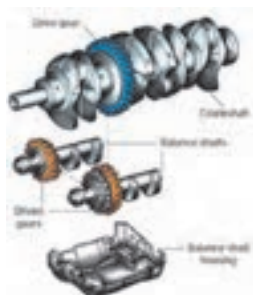
مراحل انجام کار	تصاویر
مطابق هر یک از دیاگرام های نشان داده شده، شکاف رینگ ها را نسبت به جلوی موتور یا جلوی پیستون باید تنظیم کرد.	

با مراجعه به مستندات راهنمای تعمیرموتور و مکانسین های مجرب در خصوص تاثیر سمت دیواره فشاری سیلندر در جهت قرار گرفتن دهانه اولین رینگ از بالای پیستون پژوهش کنید.

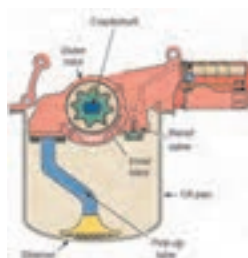
تحقیق کنید



مراحل انجام کار	تصاویر
نیم یاتاقان بالایی شاتون را با توجه به انطباق سوراخ روغن پاش نصب و آن را روغنکاری 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.	
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 سمبه لاستیکی به داخل سیلندر فشرده می شود تا زمانی که نیم یاتاقان بالایی شاتون کاملاً بر روی میل لنگ بشیند، 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.	



شکل ۲-۱۶۳



شکل ۲-۱۶۴

نصب نوسان گیر میل لنگ:

پس از نصب شاتون ها در صورت وجود نوسان گیرهای میل لنگ می بایست مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات اقدام به نصب آنها کرد. شکل ۲-۱۶۳ محل نصب نوسان گیر را نشان می دهد.

نصب لوله و صافی اولیه اوایل 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 ۲-۱۶۴).

موارد مهم در نصب لوله و صافی اولیه اوایل پمپ چیست؟

فکر کنید



پس از نصب موارد ذکر کلیه شده (مطابق کتاب راهنمای تعمیرات موتور) در مرحله آخر جهت نصب آب بندکننده ها اعم از کاسه نمد های جلو و عقب میل لنگ و واشر کارتر آنها را تعویض کرده و از آب بندکننده های نو استفاده می کنیم. سپس کارتر، فلاپویل، زنجیر موتور (یا تسمه تایم) و سینی جلو اقدام می شود.

نکات مهم در نصب انواع اوایل 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.

بحث کلاسی



مشاهده فیلم بستن اجزاء موتور

فیلم



روش محاسبه تاثیرات تراش سیلندر در نسبت تراکم موتور و روش های 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 می یابد و

$$R_{C_1} \text{ نسبت تراکم قبل از تراش سیلندر} \quad V_{s_1} = V_C (R_{C_1} - 1) \text{ حجم سیلندر قبل از تراش سیلندر}$$

$$R_{C_2} \text{ نسبت تراکم بعد از تراش سیلندر} \quad V_{s_2} = V_C (R_{C_2} - 1) \text{ حجم سیلندر بعد از تراش سیلندر}$$

که از تقسیم حجم های سیلندر قبل و بعد از تراش و ساده کردن فرمول داریم:

$$\frac{V_{s_1}}{V_{s_2}} = \frac{V_C (R_{C_1} - 1)}{V_C (R_{C_2} - 1)} \longrightarrow \frac{\frac{1}{4} D_1^2 \pi \cdot s}{\frac{1}{4} D_2^2 \pi \cdot s} = \frac{V_C (R_{C_1} - 1)}{V_C (R_{C_2} - 1)}$$

برای مثال هر گاه سیلندرهایی موتوری به قطر ۸۵ میلی متر، جهت تعمیر به اندازه ۰/۸ میلی متر تراش خورده است. و نسبت تراکم قبل از تعمیر ۱۱:۱ بوده است. نسبت تراکم بعد از تعمیر را حساب کنید.

$$\begin{aligned} D_1 &= 85 \text{ mm} & \frac{D_1^2}{D_2^2} &= \frac{R_{C_1} - 1}{R_{C_2} - 1} \longrightarrow \frac{(85^2)}{(85/8^2)} = \frac{11-1}{R_{C_2} - 1} \\ D_2 &= 85/8 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\frac{7225}{7361/61} = \frac{10}{R_{C_2} - 1} \longrightarrow R_{C_2} - 1 = \frac{7361/61}{7225} = 10/18 \quad R_{C_2} = 10/18 + 1 = 11/18 : 1$$

ملاحظه می شود که با این مقدار تراش سیلندر ۰/۱۸ به نسبت تراکم سیلندر افزوده می شود که جهت استهلاک این مقدار نسبت تراکم می توان ضخامت واشر سرسیلندر را افزایش داد. چنانچه کورس پیستون ۹۰ میلی متر باشد، مقدار افزایش ضخامت واشر سرسیلندر جهت کاهش این مقدار افزایش نسبت تراکم را می توان به دست آورد.

$$h' = \frac{s}{R_{C_1} - 1} - \frac{s}{R_{C_2} - 1} \longrightarrow h' = \frac{90}{10-1} - \frac{90}{10/18-1}$$

$h' = 10 - 9/8 = 0/2 \text{ mm}$ افزایش ضخامت واشر سرسیلندر به ازاء ۰/۸ میلی متر تراش سیلندر

نصب و کنترل متعلقات و اجزا نیم موتور

- (۱) پس از کنترل قطر محورهای ثابت میل لنگ با میکرومتر وسایز یا تاقان ها میل لنگ را نصب کنید.
- (۲) شاتون ها را به پیستون های موتور با توجه به علامت سرپیستون و سوراخ روغن پاش متصل کنید.
- (۳) رینگ های پیستون را بر روی پیستون نصب و شیار آنها را بر طبق دیاگرام تنظیم کنید.
- (۴) پیستون ها را به همراه شاتون های مربوطه توسط رینگ جمع کن بر روی بلوکه سیلندر نصب کنید.
- (۵) پس از نصب شاتون ها بر روی لنگ میل لنگ لقی جانبی آنها اندازه گیری کنید.
- (۶) اوایل پمپ و متعلقات آن را روی موتور نصب کنید
- (۷) کاسه نمدهای جلو و عقب میل لنگ و فلاپویل 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 عیب یابی مقدماتی نیم موتور روی خودرو- تکمیل چک لیست تعمیرات مقدماتی- گشتاور سنجی اتصالات مرتبط با رفع عیوب مقدماتی روی خودرو- انجام آزمایشات و عیب یابی اجزاء نیم موتور روی خودرو- تکمیل چک لیست تعمیرات - انجام تعمیرات مربوط به اجزاء نیم موتور روی خودرو - پیاده سازی متعلقات نیم موتور از روی استند تعمیرات- شستشوی متعلقات نیم موتور - کنترل و عیب یابی قطعات نیم موتور - تکمیل چک لیست - تعمیرات نیم موتور- کنترل ابعادی متعلقات نیم موتور (سیلندر و بلوکه، میل لنگ، رینگ، پیستون، یاتاقان ها)- شست و شوی قطعات نیم موتور- نصب متعلقات نیم موتور (میل لنگ، پیستون، رینگ، شاتون، یاتاقان ها و غیره) روی استند تعمیرات- کنترل نهایی نیم موتور - کنترل نهایی نیم موتور روی استند تعمیرات - نصب مجموعه و تایم گیری

استاندارد عملکرد: با استفاده از تجهیزات لازم و دستورالعمل های تعمیرات موتور، ضمن بررسی و آزمایش ها سیلندر، تعمیرات انواع سیلندر موتورهای موجود در کشور را انجام دهد.

شاخص ها: کنترل روند آزمایشات و عیب یابی 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 عیب یابی اجزاء نیم موتور روی خودرو - مشاهده چک لیست تعمیرات تکمیل شده - مشاهده روند تعمیرات اجزاء نیم موتور روی خودرو مطابق دستور العمل کتاب راهنما - مشاهده روند پیاده سازی موتور یا نیم موتور از روی خودرو مطابق دستور العمل کتاب راهنما - مشاهده روند کنترل و عیب یابی قطعات نیم موتور مطابق دستور العمل کتاب راهنما - مشاهده چک لیست تعمیرات تکمیل شده - مشاهده روند کنترل ابعادی قطعات نیم موتور مطابق دستور العمل کتاب راهنما - کنترل روش نصب متعلقات نیم موتور مطابق دستور العمل کتاب راهنما - مشاهده روند کنترل نهایی نیم موتور مطابق دستور العمل کتاب راهنما - مشاهده روند نصب اجزاء نیم موتور مطابق دستور العمل کتاب راهنما

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: کارگاه- زمان ۱۳۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات: موتور خودرو- جعبه ابزار مکانیکی- کتاب راهنمای تعمیرات- ابزار اندازه گیری دقیق- روغندان- چسب آب بندی- کلیه اجزای نیم موتور خودرو- استند نگهدارنده موتور

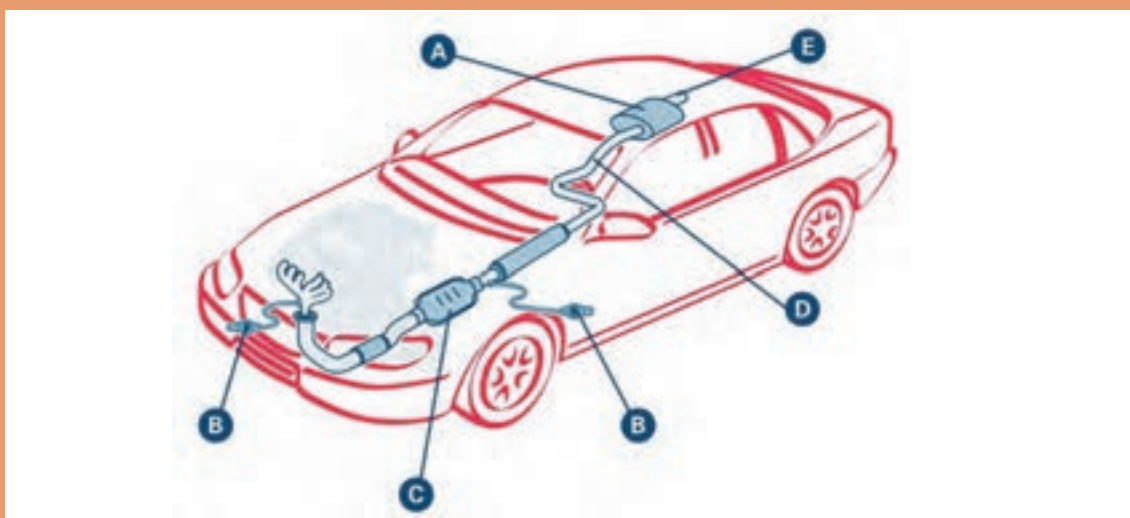
معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	بررسی و رفع عیوب مقدماتی نیم موتور (بدون باز نمودن اجزاء)	۲	
۲	بررسی و تعمیر اجزاء نیم موتور (بدون باز کردن موتور از روی خودرو)	۱	
۳	بررسی متعلقات نیم موتور	۱	
۴	تعمیر و جمع آوری نیم موتور (موتور)	۲	
	شایستگی های غیر فنی، 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 عیب یابی و رفع عیوب سرسیلندر نمائید.		
	میانگین نمرات		
			*

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

فصل ۳

تعمیر سیستم اگزوز خودرو



مسیر خروج گازهای حاصل از احتراق از سیستم اگزوز می باشد. انجام تعمیرات و سرویس های لازم در این بخش علاوه بر کاهش میزان آلاینده های خروجی به کاهش میزان مصرف خودرو نیز منجر خواهد شد.

واحد یادگیری ۳

شایستگی تعمیر سیستم اگزوز خودرو

مقدمه

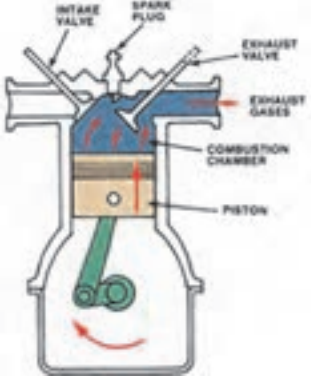
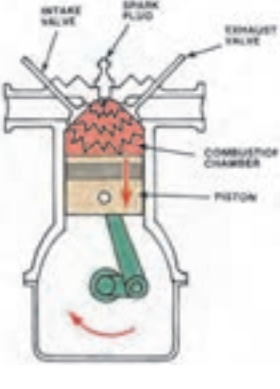
همانگونه که در کتاب سرویس و نگهداری اشاره شد، در موتورهای احتراق داخلی، همواره پس از مرحله احتراق نیاز به تخلیه گازهای حاصله را دارد. هدایت گازهای حاصل از احتراق به هوای محیط برعهده سیستم اگزوز می باشد. بدین منظور است که تولید و عرضه یک اگزوز ایده آل، ضمن کاهش آلودگی های صوتی و انتقال حرارت ناشی از احتراق در موتور، سازگاری با محیط زیست و کاهش آلودگی های 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 روش های عیب یابی و تعمیرات سیستم اگزوز انواع خودروهای موجود را پیدا می کند.

پیش آزمون:

۱- با توجه به اشکال زیر به سوالات پاسخ دهید؟

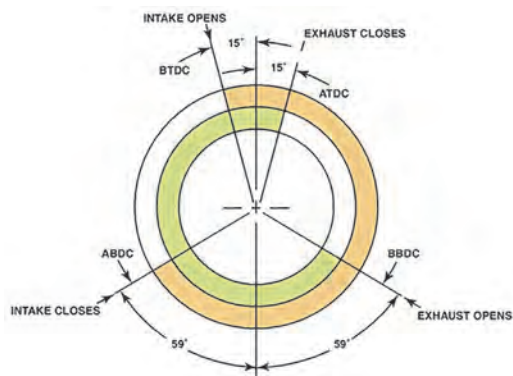
	
<p>۱- موتور در چه مرحله ای از چهار زمان قرار دارد؟</p> <p>۲- وضعیت سوپاپ ها چیست؟.....</p> <p>۳- جهت حرکت پیستون کدام سمت است؟.....</p>	<p>۱- موتور در چه مرحله ای از چهار زمان قرار دارد؟</p> <p>۲- وضعیت سوپاپ ها چیست؟.....</p> <p>۳- جهت حرکت پیستون کدام سمت است؟.....</p>

۲- کدام یک از دستگاه های زیر میزان آلودگی گازهای خروجی اگزوز را اندازه گیری می کند

	
	
<p>د</p>	<p>ج</p>

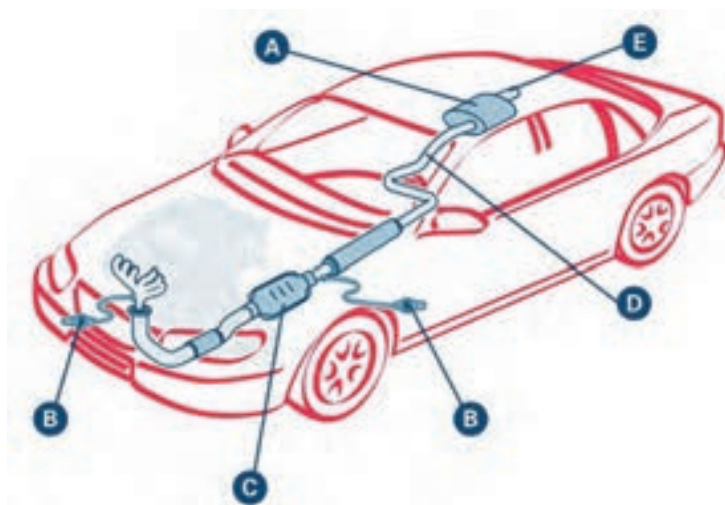
۳- دستگاه آنالیز گازهای خروجی اگزوز، میزان کدام آلاینده‌ها را نشان می‌دهد؟
 الف (مو نو اکسیدکربن (CO) ب (هیدروکربن‌ها (HC) ج) اکسید نیتروژن (NOX) د) همه موارد

۴- در دیاگرام باز وبسته بودن سوپاپ‌ها میزان باز بودن سوپاپ دود چند درجه است؟



الف (۱۱۵ درجه
 ب (۲۱۵ درجه
 ج (۲۵۴ درجه
 د (۱۸۰ درجه

برای خروج گازهای سوخته شده در محفظه احتراق خودرو از چه سیستمی استفاده می‌شود؟



نمای کلی سیستم اگزوز

سیستم اگزوز چیست؟ و چگونه کار می کند؟

امروزه با سختگیرانه شدن استانداردهای آلاینده‌گی وسایل 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 برعهده دارد که عبارتند 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 آلاینده‌ی گازهای خروجی

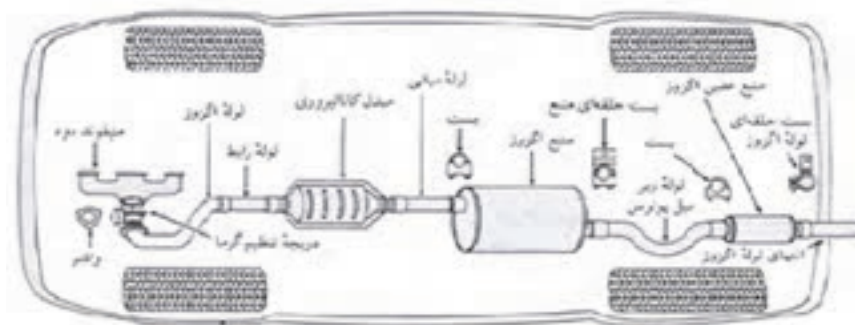
به نظر شما می توان از انرژی گازهای حاصل از احتراق استفاده بهینه کرد؟

فکر کنید



وظیفه و ساختمان سیستم اگزوز:

اجزای سیستم اگزوز عبارت اند از منیفولد دود، لوله اگزوز، میدل کاتالیزوری، منبع اگزوز (در بعضی خودروها) و قسمت انتهایی لوله اگزوز که در شکل زیر اجزاء سیستم اگزوز مشاهده می شود.



شکل ۱-۳

۱- مانیفولد خروجی دود (چدنی اگزوز) (Manifold)

مانیفولد خروجی مجرایی است که گازهای خروجی را از محفظه احتراق به لوله اگزوز منتقل می کند. 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 مجرا خروجی را داراست که در نهایت همه وارد یک کانال می شوند.

تصاویر شکل ۲-۳ انواع مانیفولد خروجی موتور را نشان می‌دهد.



مانیفولد خروجی فولادی



مانیفولد خروجی چدنی

شکل ۲-۳

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



واشرهای آب بندی مانیفولد



محل نصب مانیفولد خروجی روی

خروجی و سرسیلندر

سر سیلندر

شکل ۳-۳



شکل ۳-۴

شایان ذکر است که در موتور خطی مانیفولد در کناره موتور قرار می‌گیرد و در موتور V شکل به هر یک از سر سیلندرها یک مانیفولد دود نصب می‌شود. تصویر روبرو موتور V شکل را نشان می‌دهد.

نکته



در خودروهای امروزی معمولاً مانیفولد دود و مبدل کاتالیزور به صورت یک پارچه ساخته می شوند. تصاویر شکل ۳-۵ مبدل کاتالیزور یک پارچه را نشان می دهد.



محل نصب مانیفولد خروجی و کاتالیست روی موتور خودرو
شکل ۳-۵



مجموعه مانیفولد خروجی و کاتالیست

تحقیق کنید



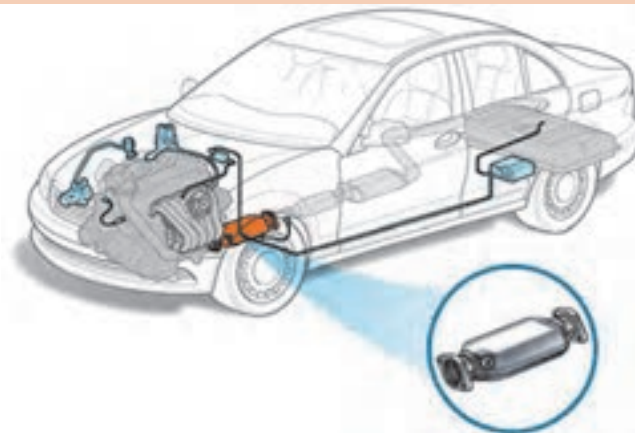
در مورد دلایل تغییر جنس مانیفولدهای خروجی از چدن به فولاد تحقیق کنید.

۲- مبدل کاتالیستی (کاتالیزوری)

فکر کنید



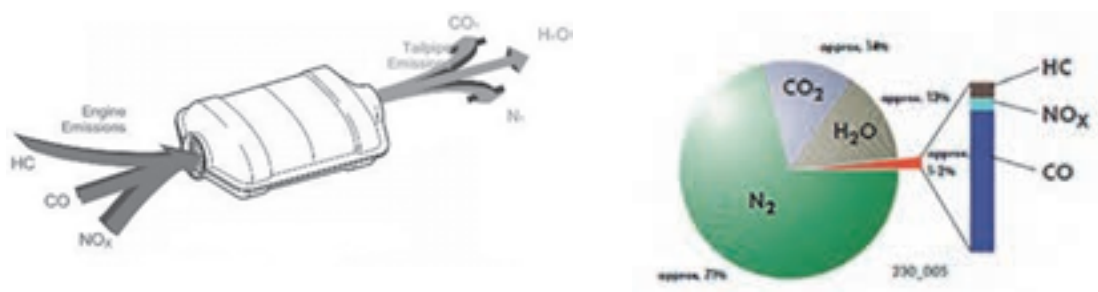
اگر کاتالیست را از خودرو حذف کنید چه اتفاقی می افتد؟



شکل ۳-۶

مبدل های کاتالیستی با هدف کاهش آلودگی هوا، در مسیر گازهای خروجی موتورهای بنزینی نصب شده اند. که باعث ایجاد یک سری واکنش های شیمیایی بین گازهای آلاینده حاصل از احتراق خودرو می شوند.

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.

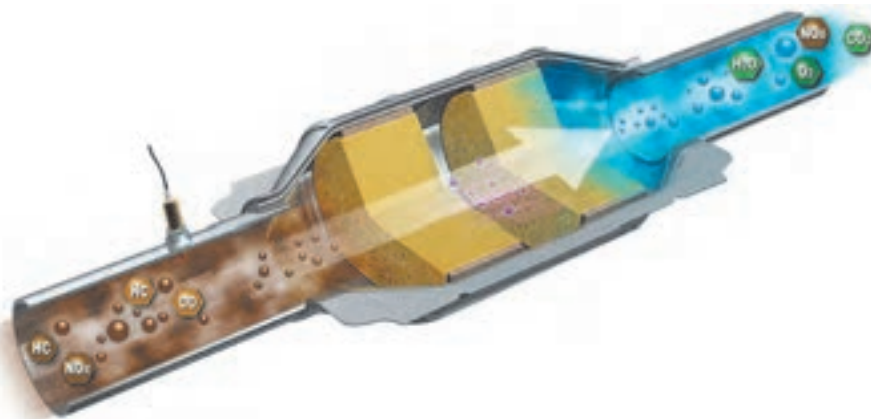


شکل ۳-۷

انواع مبدل کاتالیزوری (Catalytic Converter Types)

۱- مبدل کاتالیزوری دو راهه - اکسید کننده (Two Way Catalytic)

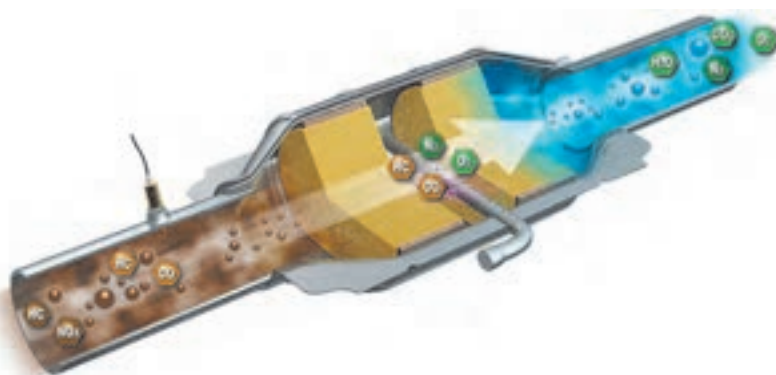
این نوع از کاتالیزورها به طور عمده در موتورهای دیزل برای کاهش آلاینده‌های مونوکسید کربن و هیدروکربن‌های نسوخته به کار می‌روند. و به علت عدم توانایی اینگونه از کاتالیست‌ها در کاهش آلاینده‌های اکسید نیتروژن امروزه در خودروهای بنزینی مورد استفاده قرار نمی‌گیرند.



شکل ۳-۸ کاتالیست دوراهه سیستم اگزوز

۲- مبدل کاتالیزوری 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 بکار می‌روند 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 ۳-۹).



شکل ۹-۳ مبدل کاتالیزور سه راهه

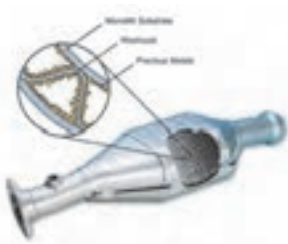
آیا در قطارها، هواپیماها، ژنراتورها و کامیون‌ها نیز از مبدل کاتالیستی استفاده می‌شود؟

فعالیت
کلاسی



ساختار کاتالیزور:

شکل ۱۰-۳ انواع ساختار کاتالیست را نشان می‌دهد.



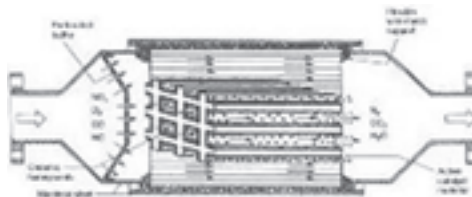
فلزی

مونولیت‌های نوع فلزی است که از آلیاژهای فلزات (آهن، کرم و آلومینیوم) با مقاومت حرارتی بالا ساخته می‌شوند و نسبت به سرامیکی کاربرد کمتری دارند.



سرامیکی

از دیواره‌های نازک سرامیکی لانه زنبوری تشکیل شده و مونولیت‌های سرامیکی هستند.



گلوله ای

اولین نوع کاتالیست‌ها بودن که از کره‌های پر سوراخ آلومینا (Al_2O_3) و فلزهای گرانبها (PM) برای موتورها با حجم زیاد و سرعت و دمای پایین مثل کامیون‌ها استفاده می‌شد.

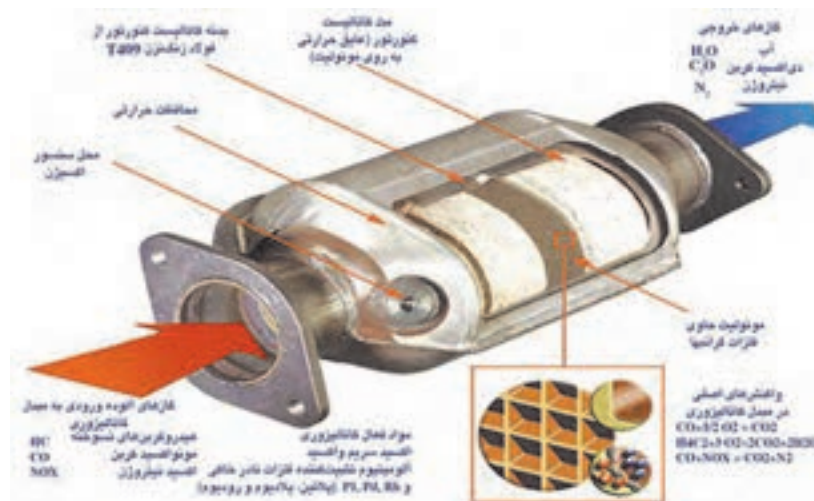
شکل ۱۰-۳

مزایا و معایب کاتالیست سرامیکی و فلزی را نسبت به یکدیگر تحقیق کنید؟

تحقیق کنید



- 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.
- 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 ۱۱-۳ بخش‌های مبدل کاتالیستی را نشان می‌دهد.



شکل ۱۱-۳ بخش‌های تشکیل دهنده یک کاتالیست

تفاوت کاتالیست‌های یورو ۲ و یورو ۴ در سیستم‌های اگزوز خودرو در چیست؟

طول عمر مفید مبدل‌های کاتالیستی متناسب با کیفیت تولید بین ۸۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰ هزار کیلومتر است که بعد از پیمایش این کیلومتر باید تعویض شوند.

چگونه می‌توان زمان تعویض کاتالیست را تعیین کرد؟ (به روش تقریبی و عملی)

تکامل تکنیکی مبدل‌های کاتالیستی از ابتدا تا اکنون:

در شکل ۱۲-۳ سیر تکامل مبدل کاتالیستی نشان داده شده است.

۱. مبدل‌های کاتالیستی با عایق حرارتی خارجی
۲. مبدل‌های کاتالیستی با عایق حرارتی داخلی مخروطی
۳. مبدل‌های کاتالیستی با عایق حرارتی داخلی همراه با مبدل کاتالیستی گرم کننده که نزدیکتر به موتور نصب میشوند
۴. مبدل‌های کاتالیستی که بسیار نزدیک به موتور بوده، اما با فلاچ به مانیفولد وصل میشوند
۵. مبدل‌های کاتالیستی جوش شده به مانیفولد



شکل ۱۲-۳

پژوهش کنید



نکته

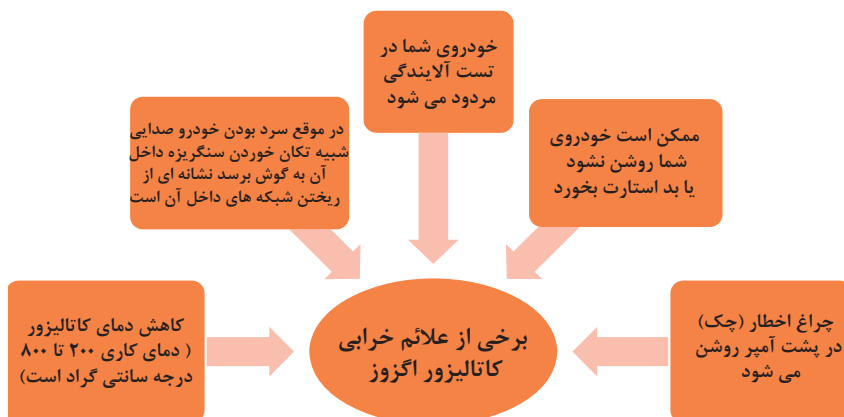


فکر کنید





عوامل خرابی واز بین رفتن کارایی مبدل کاتالیست را پژوهش کنید.



شکل ۱۳-۳



برخی دیگر از علائم خرابی کاتالیزور اگزوز را نام ببرید.



با مراجعه به چند تعمیرگاه اگزوزسازی از نقطه نظرات و تجربیات اگزوزسازان در فرایند تعمیر، تعویض و یا حذف کاتالیست در سیستم اگزوز تحقیق کنید.

برای تشخیص دمای کاتالیزور نیازمند دستگاهی به نام حرارت سنج اینفرارد (Infrared) است. شکل ۱۴-۳ نحوه اندازه گیری دمای کاتالیزور به وسیله این دستگاه را نشان می دهد.



دما خوانده شده کاتالیزور پس از گرم شدن موتور



دما خوانده شده کاتالیزور در ابتدای روشن شدن خودرو



برای کنترل دمای کاتالیزور با استفاده از حرارت سنج آن، خودرو باید روی جک بالا بر روشن و به دمای نرمال رسیده باشد.

شکل ۱۴-۳

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 بدنه خودرو می‌شود. که در شکل ۱۵-۳ لاستیک نگهدارنده و محل نصب روی خودرو مشاهده می‌شود.



محل قرار گیری لاستیک نگهدارنده اگزوز روی خودرو

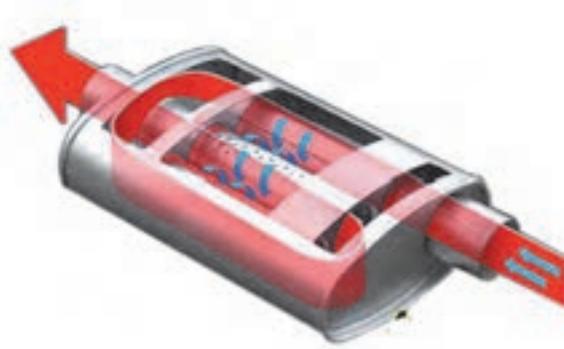


لاستیک نگهدارنده اگزوز

شکل ۱۵-۳

۴- انباره اگزوز یا صدا خفه کن (Muffler)

با توجه به اینکه فرآیند احتراق متوالی در موتور تولید صداهای 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 بی صدا کردن آن‌ها است. صدا خفه 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 روبه‌رو 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 ۱۶-۳ انباره اگزوز یا صدا خفه کن اگزوز را نشان می‌دهد.



شکل ۱۶-۳ انباره اگزوز یا صدا خفه کن

نکته



حجم انباره خروجی اگزوز حدود هفت برابر حجم موتور است و انتخاب جنس انباره در آلودگی صوتی موثر است.

تحقیق 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.

تحقیق کنید



درباره انواع جنس انباره اگزوز (Muffler) که باعث کاهش آلودگی صوتی می شود تحقیق کنید.

۵- حسگر اکسیژن (Oxygen sensor)

در خودروهای انژکتوری از حسگر اکسیژن جهت تعیین مقدار اکسیژن موجود در گازهای خروجی موتور بهره می‌برند. این حسگر در مسیر خروج گازهای اگزوز، قبل و بعد از مبدل کاتالیستی کانورتور نصب می‌شوند، و بر مبنای داده‌های ارسالی، ECU میزان بهینه ترکیب هوا و سوخت را در موتور خودرو مشخص می‌کند. توضیحات کاملتر این حسگر در بخش سیستم سوخت‌رسانی بیان خواهد شد در شکل ۱۷-۳ اکسیژن حسگر و محل نصب آن روی اگزوز را نشان می‌دهد.



محل نصب حسگر اکسیژن روی کاتالیزور



حسگر اکسیژن

شکل ۱۷-۳

۶- لوله اگزوز (Tail Pipe)

لوله‌ای درز دار از جنس فولاد ضدزنگ که وظیفه آن انتقال گازهای خروجی از مانیفولد دود به مبدل کاتالیستی، صدا خفه کن و نهایتاً به فضای آزاد را برعهده دارد. در برخی خودروهای امروزی از لوله‌های اگزوز چند لایه فولادی ضد زنگ استفاده می‌شود، لوله‌های دو لایه، یک لایه درون لایه دیگر قرار دارد و در لوله‌های سه لایه، یک لایه پلاستیکی بین دو لایه فلزی قرار دارد، هر دو نوع لوله می‌توانند شدت صدای گاز خروجی را به نحوه مطلوبی کاهش دهند. و قطر خروجی لوله اگزوز با توجه به حجم موتور از ۳۰ تا ۵۰ میلی‌متر تغییر می‌کند.



فرم انتهایی لوله آگزوز چه اهمیتی در ایمنی خودرو و اشخاص دارد.

شکل ۳-۱۸ ساختمان انواع لوله آگزوز را نشان می‌دهد.



لوله آگزوز دو لایه

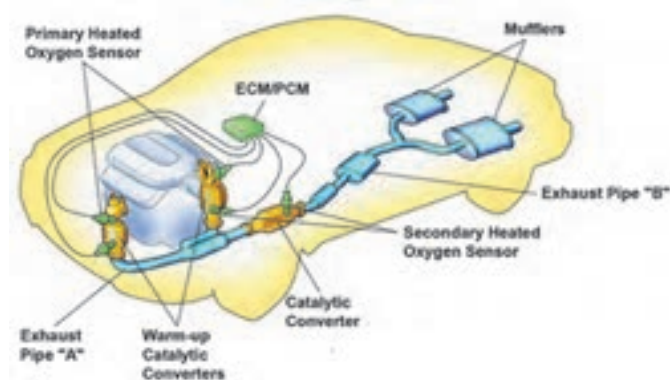
لوله آگزوز سه لایه

شکل ۳-۱۸

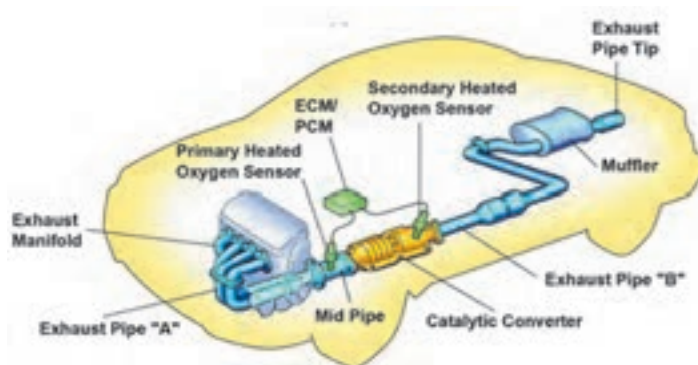
سایر وظایف لوله‌های آگزوز دو یا سه لایه در خودروها چیست؟



شکل‌های ۳-۱۹ و ۳-۲۰ سیستم آگزوز برای انواع موتورهای خودروها را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۱۹



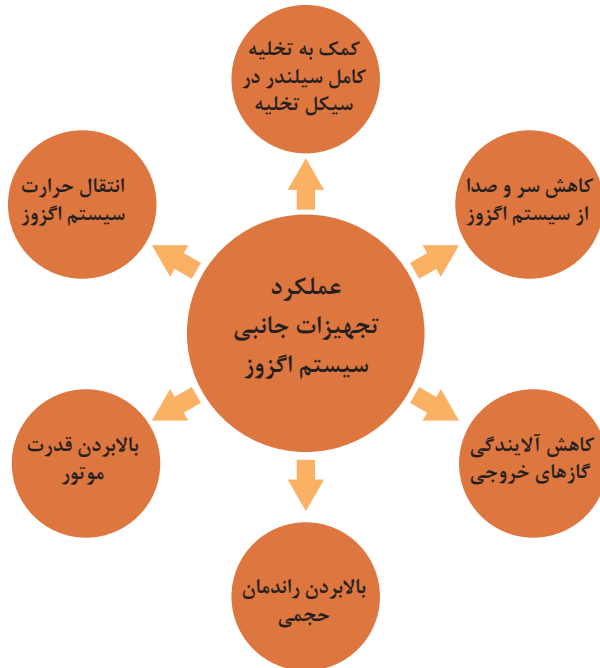
شکل ۳-۲۰



چرا مبدل کاتالیست در انتهای سیستم اگزوز قرار نگرفته است؟

۷- تجهیزات جانبی یا کمکی سیستم اگزوز

(حصیری اگزوز، مایع Adblue، سیستم EGR، پمپ دمنده، توربوشارژ، سپرهای حرارتی، مسدودکننده‌ها، سیستم E.O.B.D (چراغ اخطار میزان آلاینده‌گی خروجی اگزوز))



شکل ۳-۲۱

برخی از تجهیزات جانبی که در سیستم اگزوز به کار برده شده‌اند عبارتند از:

۱- حصیری اگزوز:

قابلیتی است در لوله اگزوز خودروهای امروزی که می‌تواند:

تطبیق آسان تر 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



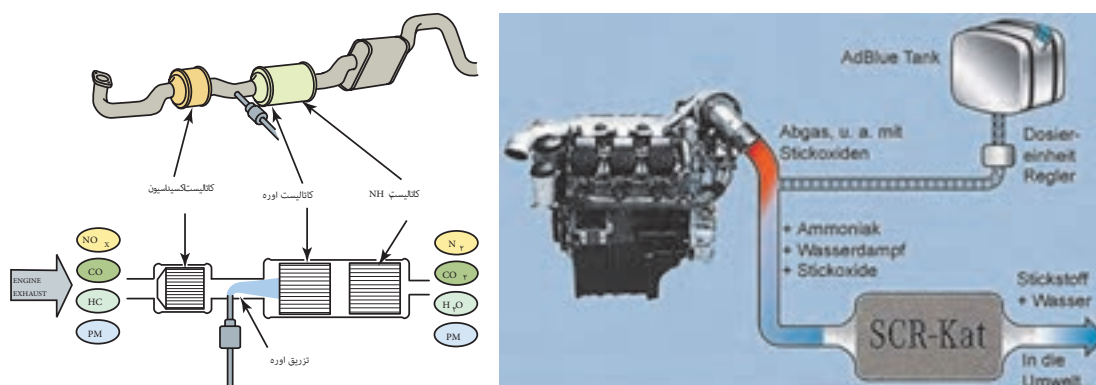
شکل ۳-۲۲

۲- 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 آلاینده‌ی 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.

با کمک شکل ۲۳-۳ و جستجو در اینترنت در مورد نحوه عملکرد مایع Adblue و سیستم مربوطه در خودروها با موتور دیزل تحقیق کنید.

تحقیق کنید



شکل ۲۳-۳ عملکرد مایع Adblue در خودروهای دیزلی

۳- سیستم گردش مجدد گازهای خودرو (EGR)

از این سیستم برای کاهش آلاینده‌های 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 ۲۴-۳ EGR و محل نصب روی موتور خودرو را نشان می‌دهد.

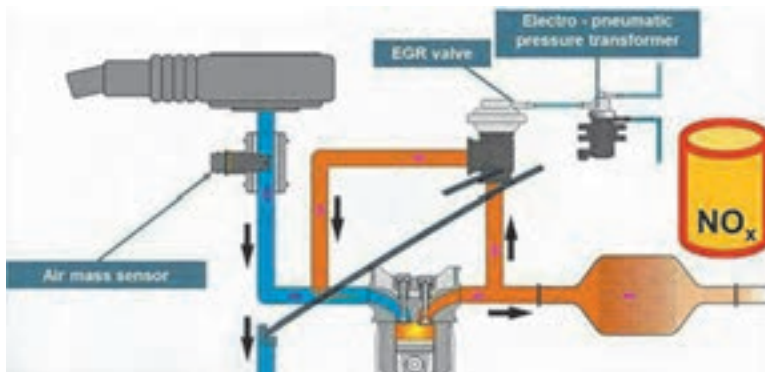


محل نصب EGR روی موتور خودرو

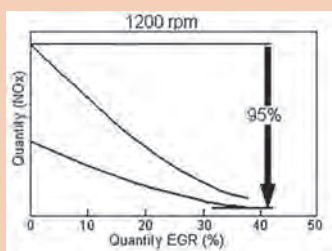
EGR

شکل ۲۴-۳

در شکل ۳-۲۵ نحوه عملکرد EGR در موتور خودرو را نشان می‌دهد



شکل ۳-۲۵



با توجه به نمودار روبرو در سرعت ۱۲۰۰ دور
بر دقیقه راندمان EGR چند درصد است؟

بحث کلاسی



۴- پمپ هوا

پمپ هوا وظیفه تزریق هوای تازه در مانیفولد خروجی (موقعی که موتور سرد است) را به عهده دارد. هنگامیکه موتور سرد است دلیل غنی بودن سوخت و احتراق ناقص در موتور هیدروکربن‌های نسوخته در محصولات احتراق زیاد می‌باشند، در بدو 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 کاتالیزور جلوگیری می‌گردد. این پمپ تحت فرمان ECU موتور کار می‌کند. شکل ۳-۲۶ انواع پمپ دمنده هوا در خودرو را نشان می‌دهد.



پمپ هوا برقی



پمپ هوا مکانیکی

شکل ۳-۲۶

۵- سپر حرارتی (heat shield)

سپرهای حرارتی امروزه در وسایل نقلیه و اجزاء موتور خودروها، جهت مدیریت کاهش انتقال حرارت و صدا استفاده می شوند سپرهای حرارتی از آلیاژهای آلومینیم، ترکیبات پلاستیک و فایبرگلاس ها ساخته می شوند. سپرهای حرارتی از رسیدن گرمای حدود ۸۰۰ درجه سانتی گراد مبدل کاتالیست که متصل به موتور و سیستم اگزوز است به شلنگ ها، لوله ها و بخش های دیگر زیر خودرو و حتی از ذوب شدن آسفالت خیابان در موقع پارک خودرو جلوگیری می کنند. استفاده از سپرهای حرارتی بهترین و اطمینان بخش ترین وسیله جهت حفاظت در برابر گرما و صدا می باشند به کارگیری روش های مدرن در طراحی موتور و شکل دهی آیرودینامیکی خودرو باعث کاهش صدا و گرما می شود و این سبب یک رانندگی راحت و حفظ محیط زیست می گردد.

نکته



سپرهای حرارتی لایه های هستند که از ماده ای با مقاومت گرمایی مخصوص (حدود ۱۱۰۰ درجه سانتی گراد) و یک هسته آلومینیم به منظور شکل دهی مناسب برای کاربرد در محل های مورد نیاز در خودروها استفاده می شوند و در خودروهای امروزی از فیبر کربن برای سپر حرارتی استفاده می کنند.

شکل ۲۷-۳ کاربرد سپر حرارتی در سیستم اگزوز خودرو را نشان می دهد.



شکل ۲۷-۳ محل نصب سپر حرارتی در سیستم اگزوز

۶- توربو شارژر (turbocharger)

کوچک سازی موتور یکی از راه حل های کلیدی است که توسط خودروسازان برای کاهش مصرف سوخت استفاده می شود. اما طبیعی است که با کاهش حجم موتور توان و گشتاور هم کاهش می یابد و بنابراین خودروسازان برای افزایش کارآمدی در کنار بهبود تکنولوژی ساخت موتور، از توربو شارژر استفاده می کنند. شکل ۲۸-۳ توربو شارژر محل نصب آن روی خودرو را نشان می دهد.



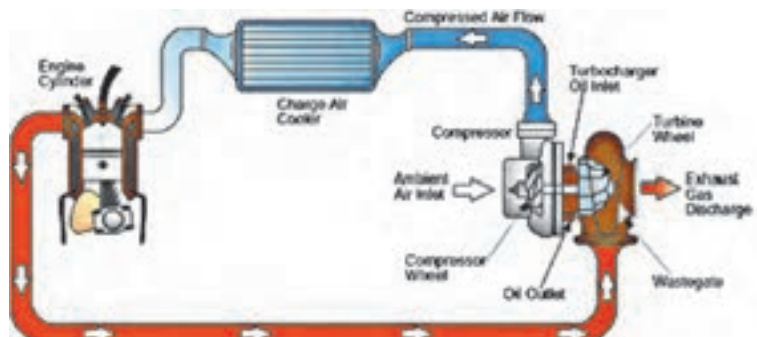
توربو شارژر



محل نصب توربو شارژر روی موتور

شکل ۲۸-۳

این کار مزیت‌های زیادی دارد از جمله این که می‌توان بدون تغییر حجم موتور توان و گشتاور خروجی را به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای افزایش داد. در شکل ۳-۲۹ نحوه عملکرد توربوشارژر موتور خودرو نشان داده شده است.



شکل ۳-۲۹

۷- مسدودکننده‌ها

مجموعه‌ای است در سیستم اگزوز که در مسیر خروجی دود قرار می‌گیرد و توسط ECU موتور کنترل و راه اندازی می‌شود. این سیستم دارای یک عملکرد 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 آلاینده‌های خروجی موتور را کاهش دهد. در شکل ۳-۳۰ مکانیزم یک مدل مسدود کننده را روی خودرو نشان می‌دهد.



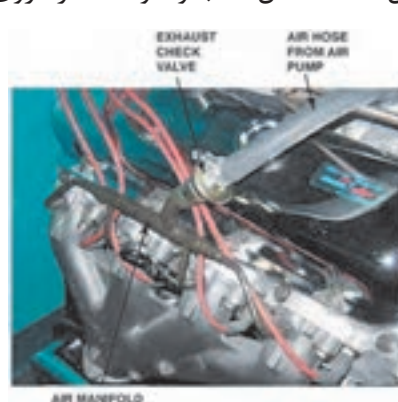
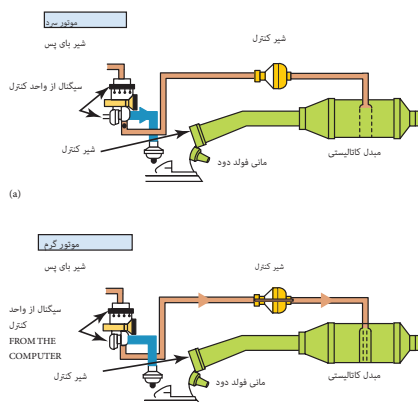
شکل ۳-۳۰ کاربرد مسدود کننده در سیستم اگزوز

استفاده از انواع دیگر مسدود کننده‌ها می‌تواند در سایر اجزاء سیستم اگزوز بعد از کاتالیست نصب شوند.

تذکر



شکل ۳-۳۱ محل نصب ونحوه عملکرد روی موتور را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۳۱

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 می‌گردند، با روشن کردن چراغ عیب‌یاب سیستم انژکتور اعلام خطر می‌کند.

روش‌های عیب‌یابی و رفع عیب مقدماتی سیستم اگزوز عیب‌یابی اولیه سیستم اگزوز:

قبل از عیب‌یابی سیستم اگزوز 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.

نکته



برای عیب‌یابی سیستم اگزوز بدون باز کردن قطعات سیستم می‌توان از طریق مشاهده اجزای سیستم اگزوز، شنیدن و تحلیل صداهای خودرو واستشمام دود اگزوز در اتاق خودرو پی به معیوب بودن سیستم اگزوز برد. عیب‌های فوق می‌توانند در اثر پاره شدن نگهدارنده‌های لاستیکی اگزوز، سوختن واشرهای آب‌بندی سیستم اگزوز، شل بودن اتصالات سیستم اگزوز، سوراخ شدن لوله اگزوز و یا پارگی و ریختگی توری انباره‌های اگزوز باشد.

روش عیب‌یابی و رفع عیب سیستم اگزوز پس استقرار خودرو روی جک بالا بر با استفاده از کتاب راهنمای تعمیرات خودرو صورت می‌پذیرد. شکل‌های ۳-۳۲ و ۳-۳۳ روند عیب‌یابی سیستم اگزوز را نشان می‌دهد.



تصویر سوراخ شدن کاتالیست



تصویر نشتی دود بین مانیفولد و سرسیلندر



تصویر شکستگی مانیفولد

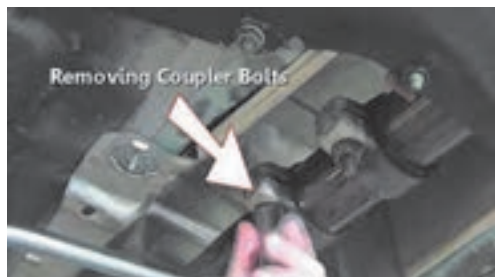


تصویر نشتی بین مانیفولد و لوله اگزوز

شکل ۳-۳۲



بررسی بست‌های نگهدارنده سیستم اگزوز



بررسی اتصالات پیچ و مهره ای



کنترل اتصالات لوله از صدا خفه کن



مشاهده و کنترل سیستم از نظر نشتی دود



کنترل و مشاهده لوله اگزوز از نظر خم شدن و تغییر شکل دادن



کنترل اجزای داخلی کاتالیست به کمک چکش لاستیکی



مشاهده و کنترل سیستم از نظر نشتی دود

شکل ۳-۳۳

در صورت مشاهده عیوب اقدامات زیر را انجام دهید:

۱- شل بودن اتصالات مربوطه سیستم اگزوز با گشتاورسنجی مناسب رفع نقص صورت پذیرد.

در صورت مشاهده نشتی مرتبط با اتصالات پیچ و مهره‌ای سیستم اگزوز، با توجه به دستورالعمل تعمیرات، پیچ و مهره‌ها تعویض گردد.

تذکر





قبل از گشتاورسنجی پیچ‌های سیستم آگزوز
از اسپری مخصوص پیچ و مهره استفاده شود

شکل ۳-۳۴



چون اتصالات سیستم آگزوز در معرض حرارت و رطوبت
قرار دارند اتصالات مربوطه دچار زنگ زدگی می‌شوند

۲- پارگی بست‌های نگهدارنده آگزوز، جهت رفع نقص اقدام به تعویض آنها شود.

موقع جازدن بست‌های نگهدارنده لاستیکی آگزوز از روانسازهای روغنی استفاده نشود چون باعث کاهش عمر و ایجاد خوردگی سریع در بست‌ها می‌شود، برای سهولت در جازدن بست‌ها بهتر است از مایع صابون استفاده شود.

تذکر



شکل ۳-۳۵ اتصال انباره آگزوز توسط بست‌های نگهدارنده لاستیکی

۳- خرابی بست‌های فلزی لوله‌های آگزوز، جهت رفع نقص اقدام به تعویض بست معیوب شود شکل ۳-۳۶ محل قرار گیری بست‌های فلزی را نشان می‌دهد.



بستن بست فلزی انباره آگزوز



خراب شدن بست فلزی منبع آگزوز

شکل ۳-۳۶



- ابزار و تجهیزات: خودرو، کتاب راهنمای تعمیرات موتور، جعبه ابزار مکانیکی، جک بالا بر، یدکی بست های سیستم اگزوز
- ۱- با استفاده از دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور خودرو سیستم اگزوز را از نظر نشتی کنترل کنید
 - ۲- با استفاده از دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور خودرو بست های نگه دارنده (بست های فلزی و لاستیکی) اگزوز را تعویض کنید
 - ۳- با استفاده از دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات موتور خودرو گشتاور مناسب اتصالات پیچ و مهره ای 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 را 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 نماید زیرا باعث آسیب دیدن دست و پیچ یا مهره می شود.
- در موقع کار روی سیستم اگزوز از عینک مناسب استفاده شود
- موقع کار روی سیستم اگزوز اجازه دهید مجموعه اگزوز خنک شود تا سوختگی ایجاد نشود.
- هرگز از بکس بادی برای آچارکشی استفاده نشود
- در صورت کار در محیط بسته با روشن بودن موتور خودرو از اگزوز فن کارگاهی استفاده کنید.



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

عیب یابی سیستم

عیب یابی سیستم اگزوز به وسیله دستگاه ها و تجهیزات گارگاهی نیاز به کسب مهارت کاربری این دستگاه ها و تجهیزات و تجزیه و تحلیل مقادیر و پارامترهای خوانده شده از آنها را دارد تا بتوان سیستم اگزوز را عیب یابی و با تعمیر و تعویض قطعات معیوب رفع عیب کنید.



جدول ۱-۳

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 کاتالیزور باشد (کثیف بودن کانالیست)	۱- پارامتری به نام Calculated Load Value وجود دارد که نشان‌دهنده راندمان حجمی موتور می‌باشد (خودرو تحت بار کامل باشد)
		
تعویض مبدل کاتالیستی	اگر مقدار این پارامتر از حد نرمال پائین‌تر باشد یکی از عیوب می‌تواند کثیف بودن کاتالیزور باشد	۲- پارامتر MAP که میزان مکش و خلاء منیفولد ورودی (هوا) را نشان می‌دهد.
		
تعویض مبدل کاتالیستی	زیاد بودن تغییرات ولتی نشان‌دهنده کم شدن بازدهی کاتالیزور می‌باشد (اگر این مشکل باعث شود میزان آلاینده‌های خروجی ۱,۵ برابر حدمجاز شود چراغ چک روشن می‌شود.	۳- بررسی تغییرات ایجاد شده در کارکرد حسگر اکسیژن (O _۲)
		



با مراجعه به فصل ۱ بخش خلاء 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:
در جدول ۳-۲ روند عیب یابی سیستم اگزوز به وسیله فشارسنج را نشان می دهد.



شکل ۳-۳۷

جدول ۳-۲

رفع عیب سیستم	نتایج حاصله از آزمایش	کنترل پارامترهای مربوطه
<p>۱- اگر مسیر اگزوز بر اثر (تصادف، ضربه، ...) مسدود شده باشد باید آن قسمت آسیب دیده تعویض گردد.</p>  <p>۲- اگر جسم خارجی مسیر اگزوز را مسدود کرده باشد آن جسم را از مسیر اگزوز خارج کنید.</p> <p>۳- اگر مسدود شدن مربوط به کاتالیست است ممکن است عمر بازده کاری آن به اتمام رسیده باشد و باید آن تعویض گردد.</p> 	<p>در حالت های زیر فشار مدار را کنترل کنید:</p> <p>۱- در دور آرام فشار مدار سیستم اگزوز باید کمتر $1/5$ یا 10 کیلو پاسکال در غیر این صورت مدار اگزوز مسدود می باشد.</p> <p>۲- در 2500 دور در دقیقه فشار مدار سیستم اگزوز باید کمتر $2/5$ یا 17 کیلو پاسکال باشد در غیر این صورت مدار اگزوز مسدود می باشد.</p> <p>تذکر: اگر دستگاه فشارسنج فشاری حدود $2/75$ psi را نشان دهد سیستم اگزوز کاملاً مسدود است</p> 	<p>موثرترین 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_2S) را از محل نصب خود باز نموده و بجای آن یک فشارسنج بسته شود و پس از روشن کردن خودرو و رعایت نکات ایمنی مقادیر فشار مدار را کنترل گردد.</p>  <p>ابزار مخصوص باز کردن اکسیژن حسگر</p> 



شکل ۳-۳۸

عیب یابی به کمک دستگاه آنالیز گازهای خروجی اگزوز:
در جدول ۳-۳ روند عیب یابی سیستم اگزوز بوسله دستگاه آنالیز
گازهای خروجی را نشان می دهد.

جدول ۳-۳

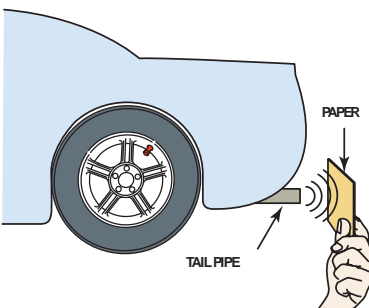
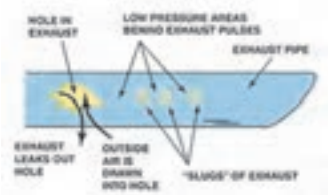
کنترل پارامترهای مربوطه	نتایج حاصله از آزمایش	رفع عیب سیستم
<p>در این آزمایش خودرو را در گارگاهی که مجهز به سیستم اگزوز فن است مستقر کنید و روشن کنید و اجازه دهید خودرو به دمای نرمال برسد و سپس پراپ دستگاه مربوطه را به سیستم اگزوز این خودرو متصل کنید و مقادیر O_2، CO، HC، CO_2 و NOX را از دستگاه مربوطه بخوانید و با جداول استانداردهای آلایندهی خودرو مقایسه کنید.</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 اگزوز وجود دارد.</p>   <p>۲- اگر CO_2 پایین تر از نرمال باشد احتمال نشت در سیستم اگزوز وجود دارد.</p> <p>۳- اگر مقدار CO، HC و NOX بیشتر از حد نرمال باشد احتمال خرابی کاتالیزور اگزوز وجود دارد.</p>	<p>۱- گشتاور سنجی مناسب اتصالات سیستم اگزوز انجام شود.</p> <p>۲- در صورت که نشتی از اجزاء سیستم اگزوز باشد باید تعمیر در غیر این صورت قطعه معیوب تعویض گردد</p> <p>۳- تعویض واشرهای آب بندی سیستم اگزوز</p> <p>۴- اگر عیب از کاتالیست باشد باید تعویض گردد.</p>



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 می دهد.

جدول ۳-۴

کنترل پارامترهای مربوطه	نتایج حاصله از آزمایش	رفع عیب سیستم
فشار گازهای خروجی سیستم اگزوز به کمک کاغذ	اگر کاغذ به سمت لوله اگزوز کشیده شود یک عیب احتمالی می تواند نشی یا سوراخ در سیستم اگزوز باشد که به دلیل خروج دود از آن سوراخ، کاغذ به سمت اگزوز مکیده می شود.	۱- گشتاورسنجی مناسب اتصالات سیستم اگزوز ۲- در صورت که نشی از اجزاء سیستم اگزوز باشد باید تعمیر در غیر این صورت قطعه معیوب تعویض گردد ۳- تعویض واشرهای آبیندی سیستم اگزوز
		

عیب یابی سیستم اگزوز توسط دستگاه های آنالیز گازهای خروجی، عیب اب، خلاءسنج، فشار سنج

ابزار و تجهیزات: خودرو، کتاب راهنمای تعمیرات موتور، جعبه ابزار مکانیکی، جک بالابر، دستگاه های آنالیز گازهای خروجی، عیب یاب، خلاءسنج، 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 خلاءسنج 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 دستگاه های عیب یابی سیستم اگزوز را تکمیل کنید.





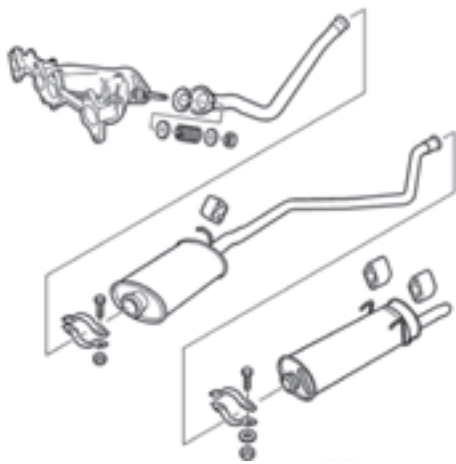
- استفاده از لباس کار در محیط کارگاهی الزامی است.
- قبل از شروع کار بر روی سیستم اگزوزاز سرد بودن آن مطمئن شوید.
- در تمام طول تعمیرات، کنترل و بازرسی سیستم اگزوز برای محافظت از چشم از عینک ایمنی استفاده شود.
- در موقع کار روی خودروی روشن حتما از سیستم اگزوز فن استفاده کنید.



- در صورت معیوب خودرو پس انجام آزمایش‌ها حتما اقدام به تعمیر و تعویض قطعات معیوب کنید تا بتوانیم هوای پاک داشته باشیم.

روش پیاده سازی و تعمیرات اجزاء سیستم اگزوز

با توجه به نتایج آزمایشات توسط دستگاه‌ها و تجهیزات کارگاهی، چک لیست تعمیرات و اطلاعات کتاب راهنمای تعمیرات خودرو، اقدام به تعمیر و تعویض اجزاء معیوب سیستم اگزوز مطابق مراحل زیر کنید.



شکل ۳-۳۹

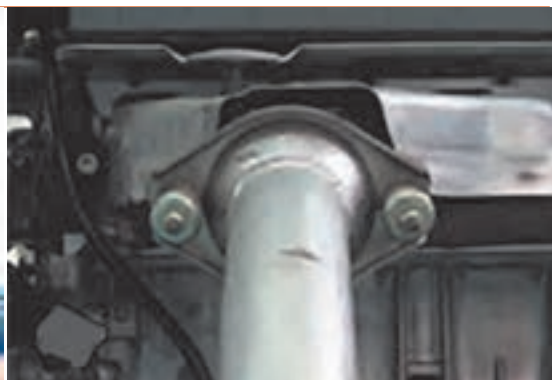
۱- تعمیر و تعویض مانیفولد خروجی

- خودرو رادر گارگاه روی جک بالا بر مستقر کنید.
- اجازه دهید تا موتور و سیستم اگزوز آن سرد شود.
- کابل منفی باتری را جدا کنید.
- در صورت وجود سینی زیز خودرو آن را باز کنید.

موقع باز کردن اتصالات سیستم اگزوز از اسپری تمیز کننده پیچ و مهره استفاده شود و اتصالات آن تعویض گردد.



شکل ۳-۴۰ نحوه باز کردن مانیفولد خروجی را نشان می‌دهد.



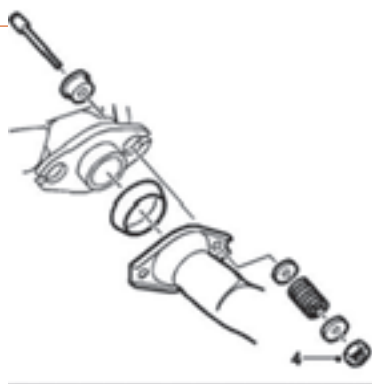
مهره‌های اتصال مانیفولد خروجی به سرسیلندر را به صورت حلزونی از خارج به داخل باز کنید (از اسپری تمیزکننده اتصالات پیچ و مهره استفاده کنید).

جک را بالا برده، پیچ‌های اتصال لوله اگزوز (گلویی اگزوز) به مانیفولد خروجی را باز کنید.



پس از باز کردن سبب حرارتی مهرهای بالایی مانیفولد خروجی را باز کنید و آن را از سر سیلندر جدا کنید.

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.



انفجاری گلویی اگزوز
شکل ۳-۴۰

انفجاری سببهای حرارتی و مانیفولد دود

کنترل مانیفولد خروجی سیستم اگزوز:

جدول ۳-۵ روند کنترل مانیفولد خروجی را نشان می دهد.

جدول ۳-۵

کنترل پارامترهای مربوطه	نتایج حاصله از آزمایش	رفع عیب سیستم
<p>- تختی سطح نشیمنگاه مانیفولد روی سرسیلندر (تختی سطح Flatness)</p> <p>- بررسی نشیمنگاه مانیفولد از نظر ترک یا شکستگی</p> 	<p>مشاهده چشمی نشیمنگاه مانیفولد - خط کش فلزی و فیلر</p>  <p>خط کش فلزی - فیلر،</p> <p>۱- اندازه گیری تاب با قرارگیری خط کش فلزی روی مانیفولد در جهت های مختلف و زدن فیلر بین خط کش و مانیفولد دود</p> <p>۲- مشاهده چشمی مانیفولد دود</p> 	<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>۱- تختی سطح مانیفولد (تختی سطح Flatness)</p> <p>۲- بررسی مانیفولد دود از نظر ترک، سوراخ و یا خوردگی</p>   		

اگر تختی سطح مانیفولد خروجی و محل نصب روی سرسیلندر مناسب نباشد چه ایرادی در موتور به وجود می آید؟

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، خط کش 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 قرارگیری خط کش فلزی روی مانیفولد در جهت های مختلف و زدن فیلربین خط کش 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 اگزوز:

تصاویر شکل ۳-۴۱ روند نصب مانیفولد خروجی را نشان می‌دهد.

پس تعمیرات و کنترل لازم روی مانیفولد خروجی و تعویض واشر، آن را روی سرسیلندر نصب کنید.	مانیفولد خروجی تعمیر شده یا مانیفولد نو را بازدید چشمی و از نظر تختی سطح با خط کش کنترل کنید.
نصب گلویی اگزوز با گشتاور مناسب (مجموعه واشر، فنر، پیچ و مهره تعویض گردد)	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 تعمیرات استخراج شده بسته شود.
نصب تجهیزات جانبی که برای دسترسی به مانیفولد باز شده است و در خودروهای مختلف متفاوت است	انفجاری گلویی و مانیفولد خروجی

شکل ۳-۴۱

اگر در مانیفولد خروجی یکی از مجراها یا کانال‌ها خروج دود بسته باشد چه ایرادی در موتور به وجود می‌آید؟

بحث کلاسی



۲- تعویض مبدل کاتالیست خودرو

قبل از باز کردن کاتالیست از روی خودرو ما 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 اجزاء داخلی کاتالیست آسیب دیده یا شکسته به وسیله یک چکش لاستیکی که به آن ضربه می‌زنیم

و صدا حاصل از آن را تحلیل می‌کنیم

تصاویر شکل ۳-۴۲ روند تعویض مبدل کاتالیست خودرو را نشان می‌دهد.

	
<p>بست‌های و اتصالات کاتالیزور را از دو طرف آن باز می‌کنیم تا کاتالیست آزاد شود</p>	<p>کانکتور اکسیژن حسگر جدا شود</p>
	
<p>کاتالیست نو روی خودرو نصب شود</p>	<p>کاتالیست معیوب را از روی خودرو جدا کنید</p>
	
<p>کاتالیست معیوب به روش استاندارد محیط زیست جمع‌آوری و امحا گردد</p>	<p>بست‌های و اتصالات کاتالیزور را از دو طرف آن باز ببندید</p>
	
	
<p>کاتالیست معیوب حتما کنترل‌های ذکر شده را برای کاتالیست انجام دهید و از تخلیه اجزاء داخلی آن در محل کار خوداری کنید.</p>	

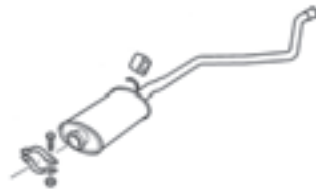
شکل ۳-۴۲

نصب کاتالیست روی خودرو:

موقع نصب کاتالیست روی خودرو باید واشره‌های آب‌بندی گلویی و بست‌های عقبی آن را تعویض نموده و اتصالات را با گشتاور مناسب ببندیم.

۳- تعویض لوله اگزوز خودرو

شکل ۳-۴۳ روند تعویض لوله اگزوز خودرو را نشان می‌دهد. لوله اگزوز خودرو از نظر تغییر شکل، شکستگی، سوراخ در بدنه و یا نشستی از محل اتصالات کنترل شود.



با باز کردن بست‌ها و اتصالات لوله اگزوز می‌توانید آن را از روی خودرو پیاده کنید. لوله اگزوز با توجه به اطاق خودرو، یک قطعه تخصصی محسوب می‌شود و معمولاً با منبع وسط یک پارچه است و اگر بر اثر ضربه یا تصادف حالت خود را از دست بدهد (خم یا له شود) باید تعویض گردد.

شکل ۳-۴۳

نکته

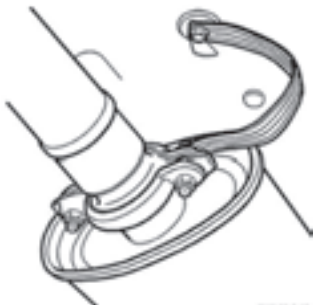


موقع نصب لوله اگزوز برای جا زدن بست‌های لاستیکی هرگز از مواد روان کار استفاده نشود چون باعث خوردگی روکاشش عمر مفید بست‌ها می‌شود لذا برای نصب راحت‌تر این بست‌ها از آب و مواد شوینده استفاده نماید.

۴- تعویض انباره یا صداخفه کن عقب اگزوز:

قبل از باز کردن صدا خفه کن یا انباره آن را از نظر ظاهری، تورفتگی، ترک، شکستگی و کنترل اجزاء داخلی آن اقدام کنید.

شکل ۴-۴۴ انباره باز شده و نصب شده روی خودرو را نشان می‌دهد.



با باز کردن بست‌ها و اتصالات منبع اگزوز می‌توانید آن را از روی خودرو پیاده کنید. انباره یا صدا خفه کن برای هر خودرو با شکل و ابعاد و محل نصب مخصوص آن خودرو می‌باشد معمولاً فقط تعویض می‌شوند و قابل تعمیر نیستند.

شکل ۳-۴۴



- 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 اگزوز از سرد بودن آن مطمئن شوید.
- در تمام طول تعمیرات، کنترل و بازرسی سیستم اگزوز برای محافظت از چشم از عینک ایمنی استفاده شود.
- در موقع کار روی خودروی روشن حتما از سیستم اگزوز فن استفاده کنید.



- موقع تعویض مبدل کاتالیست بخاطر پر خطر بودن اجزاء داخلی آن از تخلیه و تماس با آن جدا خودداری کنید.



- 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 اگزوز خودرو

شرح کار:

استقرار خودرو روی جک بالا بر- بررسی مقدماتی سیستم اگزوز - تکمیل چک لیست تعمیرات اولیه - رفع عیوب اولیه سیستم اگزوز- بررسی سیستم اگزوز به وسیله دستگاه آنالیز گازهای خروجی - تکمیل چک لیست تعمیرات - پیاده و بررسی اجزاء سیستم اگزوز از روی خودرو- تعویض و نصب اجزای سیستم اگزوز - کنترل نهایی سیستم اگزوز

استاندارد عملکرد:

با استفاده از تجهیزات لازم و دستورالعمل های تعمیرات موتور، ضمن بررسی و آزمایش ها سیستم اگزوز، تعمیرات انواع و اجزا سیستم اگزوز خودروهای موجود در کشور را انجام دهد.

شاخص ها:

مشاهده سطوح اتکای جک زیر خودرو- مشاهده رویه کنترل مقدماتی سیستم اگزوز - مشاهده چک لیست تکمیل شده کنترل های اولیه - مشاهده روند رفع عیب یابی اولیه سیستم اگزوز- مشاهده روند کنترل سیستم اگزوز به وسیله دستگاه آنالیز گازهای خروجی- تکمیل چک لیست تعمیرات- کنترل و مشاهده مراحل پیاده سازی و بررسی اجزای سیستم اگزوز از روی خودرو مطابق دستورالعمل- مشاهده روند تعویض و نصب مجدد اجزای سیستم اگزوز 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 متر- کاتالیست - اجزای مجموعه اگزوز- دستگاه آنالیز دود خروجی اگزوز

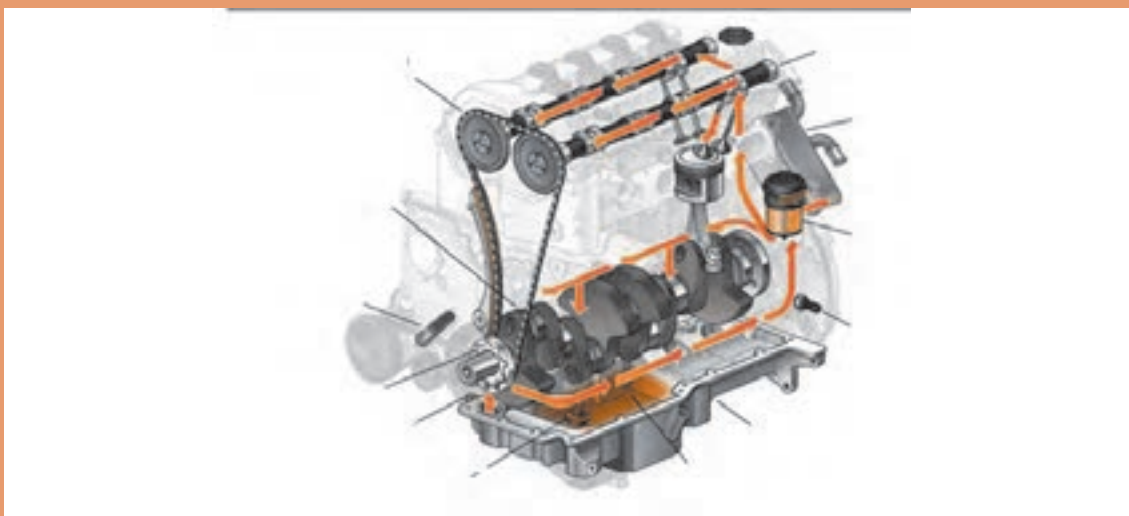
معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	رفع عیوب اگزوز بدون باز کردن اجزاء	۲	
۲	بررسی سیستم اگزوز به وسیله دستگاه های کنترل	۱	
۳	تعمیر سیستم اگزوز	۲	
	شایستگی های غیر فنی، 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 عیب یابی و رفع عیوب سرسپندر نمائید.	۲	
	میانگین نمرات		*

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

فصل ۴

تعمیر سیستم روغن کاری موتور



سیستم روغن کاری موتور علاوه بر کاهش اصطکاک بین قطعات متحرک موتور باعث خنک کاری مجموعه می‌شود. بنابراین بررسی کنترل و بررسی عیوب و رفع آن باعث افزایش طول عمر قطعات موتور می‌گردد.

واحد یادگیری ۴

شایستگی تعمیر سیستم روغن کاری موتور

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 مورد بررسی قرار خواهد گرفت. 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 خودرو های موجود را پیدا می‌کند.

وظیفه، ساختمان، انواع و عملکرد اجزای مدار روغنکاری موتور

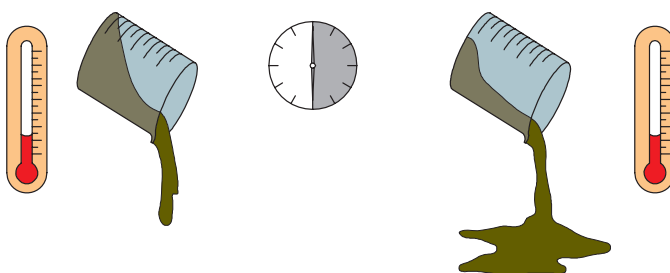
پیش آزمون

- با توجه به شکل ۴-۱ چه اطلاعاتی در مورد روغن موتور می توان بدست آورد.



شکل ۴-۱

- تفاوت دو نوع روغن نشان داده شده در شکل ۴-۲ در چیست؟



شکل ۴-۲

- جدول زیر راه که نمونه ای از تغییرات شیمیایی روغن موتور است و علت آنها را نشان می دهد، تکمیل نمایید.

جدول ۴-۱

تغییرات	علت	روش تشخیص	نمونه روغن
سیاه شدن رنگ روغن	مشاهده رنگ روغن	
سفید شدن رنگ روغن	
لجنی شدن روغن	ترکیبات روغن با هوا و ایجاد حالت لجنی در روغن	

- جدول زیر را تکمیل نمایید.

جدول ۲-۴ انواع روغن موتور

ویژگی	نوع روغن
.....	روغن های معدنی (مینرال)
.....	روغن های سنتتیک
.....	روغن های نیمه سنتتیک

همانگونه که در کتاب سرویس و نگهداری بیان شد روغن کاری صحیح موتور تاثیر 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 کاری قطعات در حال حرکت و چرخش
- 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 سیستم VVT، سفت کن ها و غیره اشاره کرد.

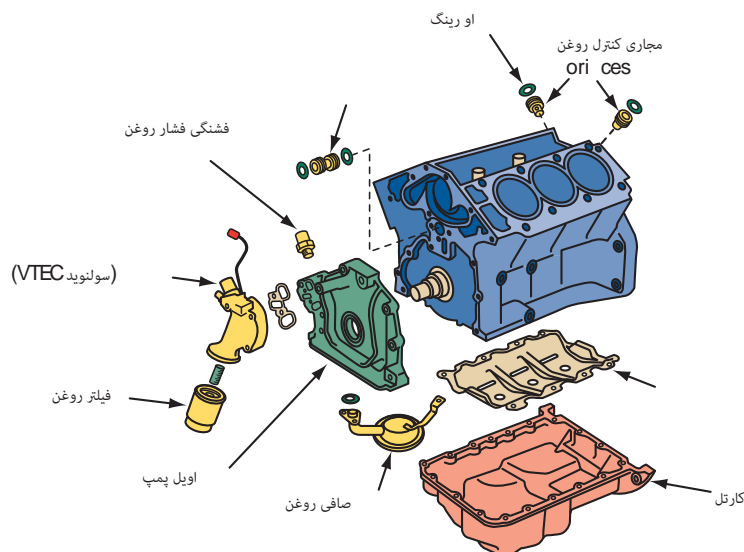
در مورد چگونگی تاثیر روغن و سیستم روغن کاری در هر یک از موارد بیان شده فوق بحث و گفت و گو نمایید.

بحث کلاسی



اجزای سیستم روغن کاری موتور

شکل ۳-۴ نمای کلی از سیستم روغن کاری رایج موتور و اجزای آن را نشان می دهد. در این بخش به بررسی این اجزا پرداخته می شود.



شکل ۳-۴ نمای کلی سیستم روغن کاری

روغن موتور

روغن موتور اصلی ترین جزء سیستم روغن کاری می باشد که در کتاب تعمیر و نگهداری به صورت مفصل مورد بحث و بررسی قرار گرفت.

کارتر روغن

کارتر روغن که در شکل ۴-۴ مشاهده می شود در قسمت زیرین موتور نصب می گردد و محل ذخیره روغن موتور می باشد. این قطعه علاوه بر محل ذخیره روغن موتور دارای وظایفی از جمله خنک کاری روغن موتور و ته نشین شدن ناخالصی های روغن را نیز برعهده دارد.



کارتر آلومینیومی



کارتر فولادی

شکل ۴-۴

با توجه به این نکته که روغن موجود در داخل کارتر در اثر جابجایی و تکان‌های پی در پی بدنه امکان کف کردن (نفوذ هوا به داخل روغن) را دارند و نیز علم به این که وجود هوا در مدارات هیدرولیک باعث بروز معایب فراوانی می شود بایستی مانع از حرکت بیش از حد روغن در داخل کارتر شد.

فکر کنید



آیا تا کنون به صفحه های داخل کارتر که در شکل ۴-۴ مشاهده می شود و وظایف این صفحه ها توجه نموده اید؟ در مورد آن بحث و گفتگو نمایید.

کارتر روغن را می توان به دو دسته تر و خشک تقسیم بندی نمود که در فیلم آموزشی قابل مشاهده می باشند.

فیلم



انواع کارتر روغن

با توجه به فیلم ملاحظه می شود که کارتر های روغن سیستم های روغن کاری را می توان به دو نوع کارتر تر و کارتر خشک تقسیم نمود. در کارتر تر که رواج بیشتری در خودرو دارد اوایل پمپ روغن را از داخل کارتر مکش نموده و به مدار روغن کاری ارسال می نماید و روغن پس از چرخش در مدار دوباره وارد کارتر می گردد.

تحقیق کنید



در مورد سیستم های روغن کاری با کارتر تر و خشک، مزایا و معایب هریک و موارد استفاده آنها تحقیق نمایید.

تحقیق کنید



در مورد سیستم های روغن کاری با کارتر تر و خشک، مزایا و معایب هریک و موارد استفاده آنها تحقیق نمایید.

سیستم های روغن کاری

شکل ۳-۴ نمای کلی از سیستم روغن کاری رایج موتور و اجزای آن را نشان می دهد. در این بخش به بررسی این اجزا پرداخته می شود.

فیلم



سیستم روغن کاری هیدرواستاتیک و هیدرو دینامیک

از یک دیدگاه دیگر می توان سیستم های 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 می باشد. در سیستم هیدرو استاتیک 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 اجزا مدار ارسال نماید در صورتی که در سیستم هیدرو دینامیک تولید فشار روغن کاری از طریق منبع بیرونی (پمپ) نبوده، چرخش و حرکت اجزا نسبت به یکدیگر باعث روغن کاری می شود.

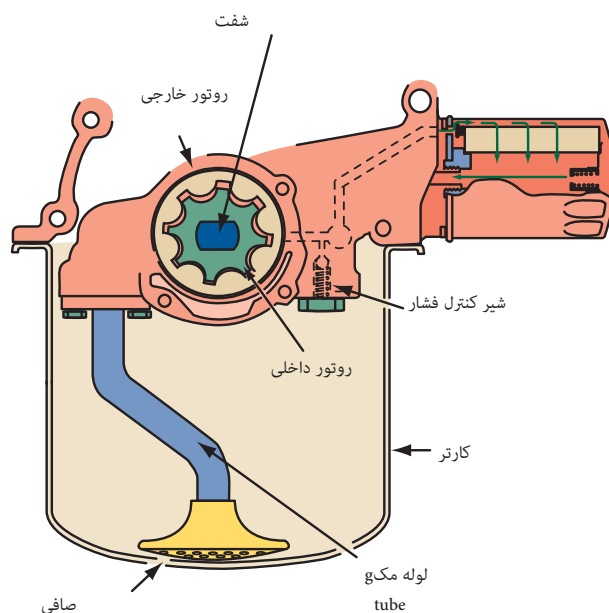
با توجه به انواع سیستم روغن کاری آیا می توانید بیان نمایید که در سیستم روغن کاری موتور خودرو از کدامیک از روش های فوق استفاده شده است.

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 کارتر قرار می گیرند. تا روغن را از کارتر به ورودی پمپ هدایت کرده و نیز از ورود ناخالصی های داخل روغن به پمپ روغن جلوگیری نماید. به طور کلی وظیفه پمپ روغن را می توان ایجاد جریان روغن به منظور روغن کاری بخش های مختلف موتور و ایجاد و حفظ فشار در حد مجاز و مورد نیاز در مدار روغن کاری بیان نمود.


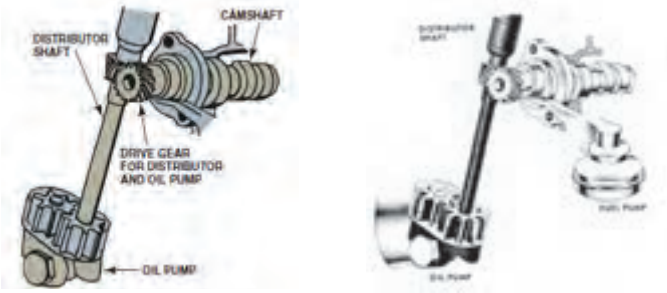
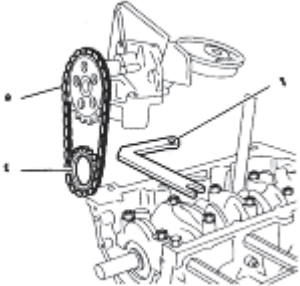


شکل ۴-۵ پمپ و روغن اجرای آن

محرك های پمپ روغن

پمپ های روغن به منظور تولید جریان و فشار روغن نیازمند محرکی برای به حرکت در آوردن آنها می باشند. جدول ۳-۴ انواع روش های به حرکت در آوردن و چرخش پمپ روغن را نشان می دهد.

جدول ۳-۴

	<p>به صورت مستقیم از میل لنگ</p>
	<p>به واسطه چرخ دنده از میل سوپاپ</p>
	<p>به واسطه چرخ زنجیر از میل لنگ</p>




در مورد مزایا و معایب انواع سیستم محرك پمپ در خودروها را تحقیق کنید.

تحقیق کنید



جدول ۴-۴ چند نمونه مختلف از پمپ های روغن مورد استفاده در سیستم روغن کاری را نشان می دهد.

جدول ۴-۴

نوع پمپ	شکل
	
نوع چرخ دنده خارجی	نوع چرخ دنده داخلی و خارجی
	
نوع روتوری	نوع جی روتوری

در مورد استفاده از پمپ های روغن در موتور خودروهای موجود در ایران تحقیق کنید.

تحقیق کنید



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.

بحث کلاسی



شیر کنترل فشار روغن

تحقیق کنید



آیا تا به حال به این نکته توجه نموده اید که دور موتور چه تاثیری در میزان دبی و فشار تولیدی پمپ 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 و به تبع آن 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 آن ها 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 شیر کنترل فشار روغن پمپ می باشد.

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 دوره های پایین نیز جلوگیری شود.

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 دوره های پایین نیز جلوگیری شود.

فیلم



محل قرارگیری شیر کنترل فشار و عملکرد آن

با توجه به فیلم های ارائه شده محل قرارگیری این شیر در خروجی پمپ بر روی خود آن و یا بعد از آن و بر روی بلوک موتور می باشد که در شکل ۴-۶ نیز قابل مشاهده می باشد.



شکل ۴-۶ محل قرارگیری شیر کنترل فشار



در مورد عواملی که می تواند باعث افزایش و کاهش فشار از حد مجاز آن شود بحث و گفتگو نمایید.
در مورد معایبی که در اثر کاهش فشار روغن و افزایش فشار آن از حد مجاز ایجاد می شود بحث و گفتگو کنید.

فیلتر روغن

فیلتر روغن وظیفه تصفیه روغن و جذب ناخالصی های 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 قطعه ای به نام پایه فیلتر به بدنه موتور وصل می شود.



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 می باشد که باید در حد مناسب کنترل شود. در برخی از خودروها به منظور کنترل بهتر دمای روغن از خنک کن روغن مطابق شکل ۸-۴ استفاده می شود. 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 می شود:

- 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



شکل ۸-۴ خنک کن روغن موتور

در مورد چگونگی اینکه خنک کن روغن هم قابلیت گرم نمودن و بالا بردن دمای روغن را داشته و هم باعث خنک شدن آن می گردد بحث و گفت و گو نمایید.

بحث کلاسی



مجاری روغن کاری

مجاری روغن کاری

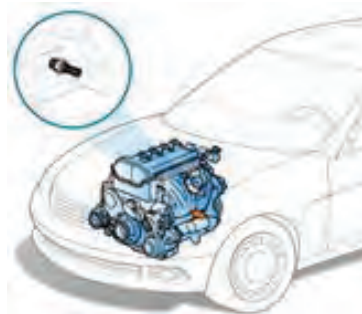
فیلم



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) می شود که در طول بلوک ایجاد شده است. روغن از داخل مجرای اصلی به سمت یاتاقان های ثابت و متحرک، مجاری روغن سرسیلندر، بوش های میل سوپاپ، تایپت های هیدرولیکی و شیر کنترل VVT و تسمه یا زنجیر سفت کن ها ارسال می شود.

حسگر فشار روغن (فشنگی روغن)

به منظور اطلاع از مناسب بودن فشار مدار روغن کاری در شرایط مختلف مطابق شکل ۹-۴ بر روی مجرای اصلی روغن از یک حسگر (فشنگی ساده) روغن استفاده می شود که با روشن شدن موتور و رسیدن فشار روغن مدار به حد مجاز، چراغ اخطار فشار روغن در نشان دهنده پشت آمپر را خاموش می نماید.



شکل ۹-۴ حسگر فشار و چراغ اخطار فشار روغن



در برخی از خودرو ها از یک حسگر فشار و نشان دهنده میزان فشار روغن در پشت آمپر استفاده می گردد که به صورت پیوسته توانایی نشان دادن اندازه فشار مدار روغن کاری را در به صورت لحظه ای و در شرایط و حالت های مختلف کاری موتوردارا می باشد. مزیت این حسگر فشار نسبت به فشنگی ساده روغن این می باشد که سرنشین و تعمیرکار می تواند به صورت دقیق از میزان فشار مدار روغن کاری آگاهی یافته و در فرآیند عیب یابی 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 دارد که در برخی از خودروها مورد استفاده قرار می گیرند. از مزایای این حسگرها نیز می توان به قابل مشاهده بودن دمای روغن موتور در حالت های مختلف و نیز سطح روغن در شرایط مختلف اشاره نمود. دسترسی به این دو پارامتر نیز به طبع در آگاهی یافتن از عملکرد بهینه سیستم روغن کاری و موتور خودرو تاثیر فراوان دارد.



شکل ۴-۱۰ حسگرهای سطح و دمای روغن موتور

جت روغن

نحوه عملکرد جت روغن



در برخی از خودرو ها به منظور روانکاری 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 قطعه ای به نام جت روغن استفاده می شود که روغن از کانال اصلی وارد آن شده تا از طریق این قطعه به زیر پیستون پاشش شود. شکل ۴-۱۱

ساختار داخلی جت روغن را نشان می دهد. باید توجه داشت داخل جت های روغن از یک سوپاپ یک طرفه استفاده شده است.



شکل ۱۱-۴ نازل روغن

در مورد دلیل وجود سوپاپ کنترل فشار بر روی جت روغن بحث گفت و گو کنید.

بحث کلاسی



به نظر شما فشار مدار روغن کاری در یاتاقان‌های ثابت و متحرک با فشار روغن بوش ها و یاتاقان های میل سوپاپ یکی می باشد؟

فکر کنید



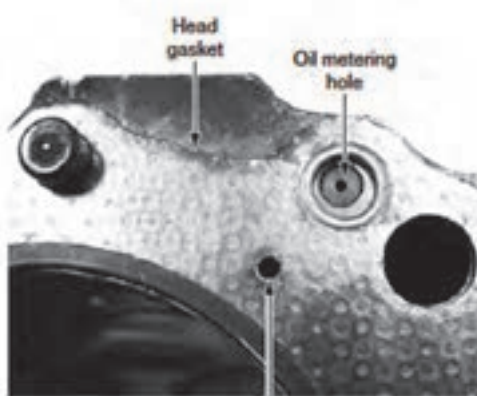
اوریفیس روغن

نحوه عملکرد اوریفیس

فیلم



در مدارهای هیدرولیک به منظور ایجاد اختلاف و تاخیر 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 ۱۲-۴ این مجرا را نشان می‌دهد.



شکل ۱۲-۴ اوریفیس مدار روغن کاری

گرفتگی این اوریفیس ها نیز از عوامل عدم ارسال روغن به بخش هایی از سیستم روغن کاری می باشد. از این رو در زمان تعمیرات باید به سالم و باز بودن این اجزا نیز دقت شود. تایپت ها، شیر VVT و پولی های آن و نیز زنجیر سفت کن ها نیز از جمله قطعاتی از موتور می باشند که با روغن ارسالی از مدار روغن کاری عمل می کنند که شرح عملکرد آنها در قسمت موتور آورده خواهد شد.

تحقیق 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 دمای روغن دارد یا نه

اورینگ ها و کاسه نمدها

از اجزای بسیار مهم سیستم روغن کاری که نقش اساسی در عملکرد این سیستم دارند کاسه نمدها و اورینگ ها می باشند که به طور کلی وظیفه آب بندی و جلوگیری از نشت روغن را در مدارات هیدرولیکی و مدار روغن کاری به عهده دارند. شکل ۴-۱۳ نمونه های از این کاسه نمدها و اورینگ ها را نشان می دهد.

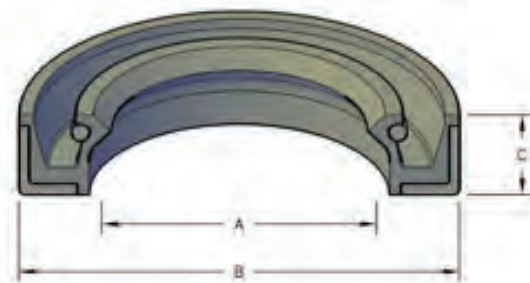


شکل ۴-۱۳ اورینگ و کاسه نمد

انتخاب اورینگ ها و کاسه نمد ها با توجه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو صورت پذیرد.

در انتخاب کاسه نمد ها علاوه بر توجه به جنس و نوع آن ها 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



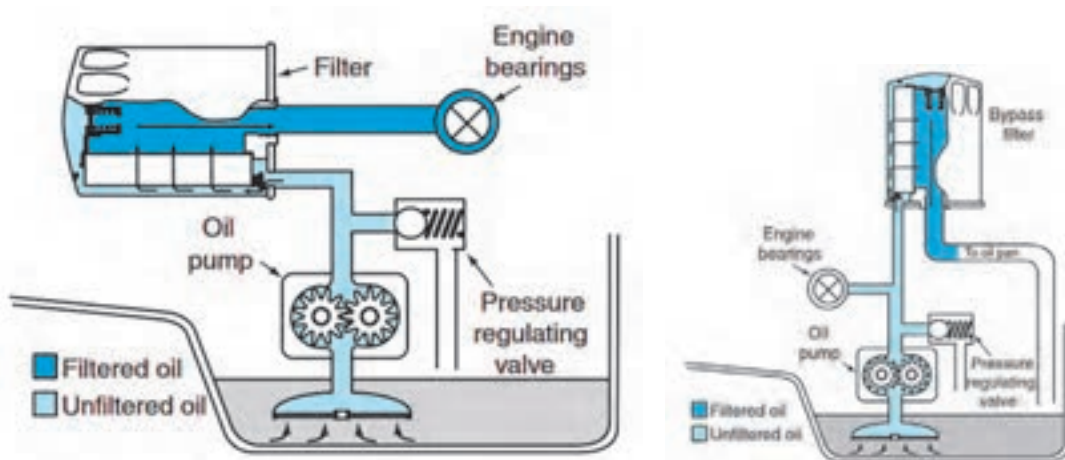
شکل ۴-۱۴

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.



انواع 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.



شکل ۴-۱۵

با توجه به تصاویر شکل ۱۵-۴ دو نوع مدار را با یکدیگر مقایسه کرده و تفاوت‌های آنها را بنویسید.

بحث کلاسی



روش‌های 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.

تحقیق کنید



نوع خودرو	نوع مدار روغن کاری	فشار مدار اصلی	محل نصب حسگر فشار روغن

ارتباط سیستم روغن کاری با سایر سیستم‌ها

سیستم روغن کاری به منظور انجام وظایف خود و نیز عملکرد بهتر با بخش‌ها و سیستم‌های مختلف در ارتباط می‌باشد که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- مکانیزم سوپاپ‌ها و میل لنگ
- سایکلون روغن (بخارگیر) (در صورت وجود)
- سیستم خنک کاری (در صورت وجود خنک کن روغن)
- سیستم الکتریکی و الکترونیکی

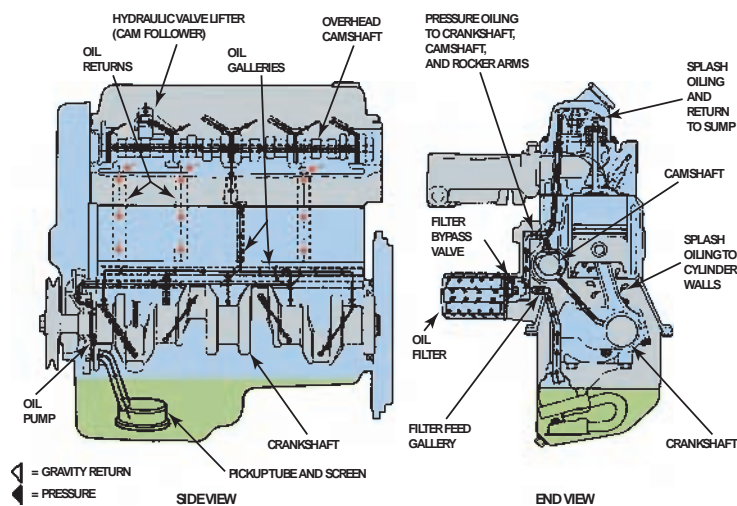
نحوه ارتباط با مکانیزم سوپاپ ها و میل لنگ

فیلم



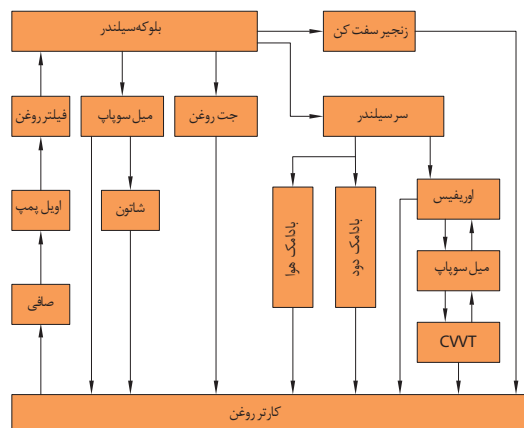
ارتباط سیستم روغن کاری با سیستم های مرتبط با موتور

با توجه به این نکته که مکانیزم میل سوپاپ و میل لنگ همواره در حال دوران می باشند از این رو بدون روغن کاری مناسب قادر به انجام وظیفه خود نمی باشند. سیستم روغن کاری وظیفه ارسال روغن به این مکانیزم ها را دارد تا عمل روغن کاری در این بخش ها به صورت کامل انجام شود. شکل ۴-۱۶ مدار هیدرولیکی یا نمونه سیستم روغن کاری را نشان می دهد که در آن نحوه ارتباط، مجاری روغن کاری و مسیر انتقال روغن به اجزای این سیستم ها نشان داده می شود.



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 را نشان می دهد.



شکل ۴-۱۷

تحقیق 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

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 تاثیرگذار می‌باشد.

نکته



با توجه به مجاورت روغن موتور و مایع خنک‌کننده در مکانیزم خنک کن روغن، عدم نشتی این دو سیستم اهمیت زیادی دارد.

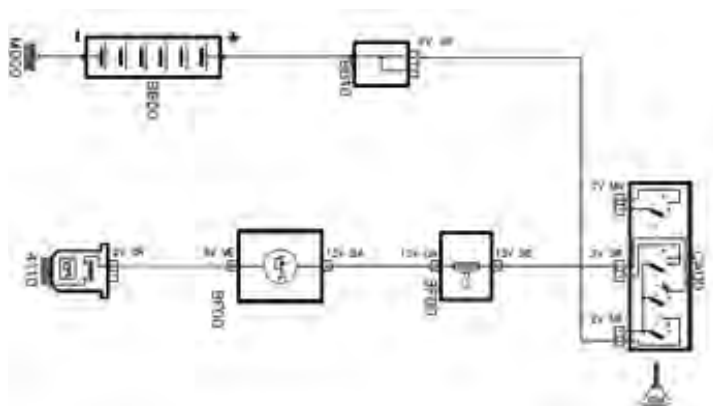
سیستم الکتریکی و الکترونیکی

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 ۱۸-۴ مدار الکتریکی حسگر فشار روغن یک نمونه خودرو را نشان می‌دهد. بدیهی است که بروز عیب در سیستم الکتریکی و مدار فشار روغن باعث اختلال در بررسی صحت عملکرد سیستم روغن کاری شده و پروسه عیب‌یابی با مشکل روبه‌رو می‌شود.



شکل ۴-۱۸

بررسی سیستم روغن کاری

بررسی های مقدماتی که شامل :

- بازدید نشستی قسمت های مختلف مدار روغن کاری
- بررسی فشار روغن مدار روغن کاری که از طریق اندازه گیری و مقایسه مدت زمان مورد نیاز خاموش شدن چراغ اخطار فشار روغن
- بررسی صدای غیر عادی از قسمت های مختلف سیستم روغن کاری به ویژه پمپ، فیلتر روغن، شیر و پره های VVT و تایپت های هیدرولیکی
- بازدید نشستی سیستم روغن کاری**
- به کتاب سرویس و نگهداری مراجعه شود.
- نشستی روغن به مجاری مایع خنک کاری

این نشستی با عث نفوذ روغن به مدار خنک کاری و یا عکس آن می گردد. با توجه به این نکته که نشستی در مدار پر فشار روغن و یا مجاری کم فشار (مجاری برگشت روغن به کارتر) اتفاق می افتد می تواند باعث مشاهده آب در مجاری روغن و کارتر و شیری شدن روغن و یا نفوذ روغن به مدار خنک کاری و رادیاتور شود. علل اصلی این نشستی را می توان آسیب دیدن واشر سرسیلندر، ترک داشتم بلوک و سر سیلندر و یا معیوب بودن خنک کن روغن بیان نمود.

در صورت وجود روغن در مایع خنک کننده می توان به بررسی کدامیک اجزای سیستم خنک کاری پرداخت؟

بحث کلاسی



بازدید 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 می باشد. طولانی شدن زمان خاموش شدن چراغ اخطار فشار روغن می تواند از علایم کاهش فشار مدار روغن کاری باشد. بررسی این زمان به ویژه بعد از تعمیرات اساسی موتور و نیز تعمیر پمپ روغن و سایر بخش های سیستم روغن کاری ضروری می باشد.

بحث کلاسی



در مورد چگونگی تاثیر تعمیر موتور، تغییرات سایز یاتاقان های ثابت و متحرک، بوش های میل سوپاپ، پمپ روغن، نشستی روغن، کیفیت فیلتر روغن در عملکرد چراغ اخطار فشار روغن و زمان خاموش شدن آن بحث و گفت و گو 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 می باشد. زیرا امکان عدم روشن شدن این چراغ و یا روشن ماندن آن پس از روشن شدن خودرو به دلیل ایراد الکتریکی قطعات این مدار و سیم کشی نیز ممکن می باشد.

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 صداهای غیر عادی را به شرح ذیل بیان نمود:

- ۱- شل بودن پیچ های اتصال لوله های صافی روغن سر پمپ به پمپ (نشتی و فرار روغن در ورودی پمپ)
- ۲- شل بودن پیچ های اتصال پمپ به بدنه در قسمت خروجی پمپ (نشتی و فرار روغن از مجرای خروجی پمپ)
- ۳- وجود هوا در سیستم روغن کاری (کف کردن روغن)
- ۴- عدم پر شدن تایپت های هیدرولیکی (به دلیل نشتی روغن آنها)
- ۵- عدم عملکرد صحیح VVT به دلیل فرار روغن از بین پره های آن ها و ساییدگی سطوح آب بندی آنها و یا گرفتگی مجاری روغن شیر VVT
- ۶- گرفتگی و عملکرد ضعیف فیلتر روغن

با توجه به مطالب ارائه شده جدول زیر را تکمیل کنید.

بحث کلاسی



عیب	دلایل بروز عیب	قسمت های مورد نیاز بررسی
وجود روغن در داخل مایع خنک کاری		
وجود مایع خنک کاری در مدار روغن کاری و شیر شدن رنگ روغن		
ترکیدن فیلتر روغن		
صدای غیر عادی از قسمت سر سیلندر و تایپت های هیدرولیک		

پس از بررسی های مقدماتی 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.

به نظر شما فشار مجاز مدار روغن کاری در حدود چند PSI می باشد:

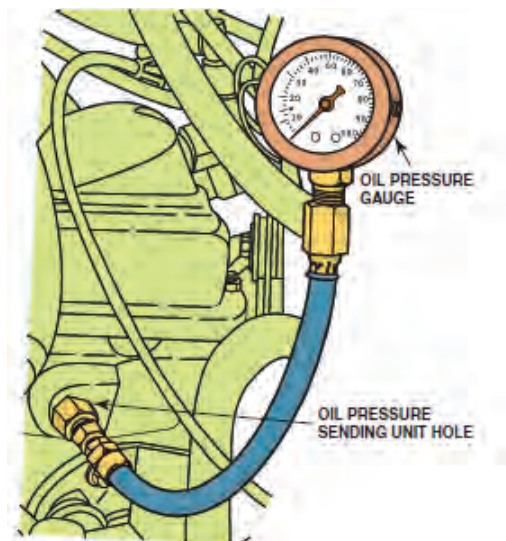
الف) ۳ تا ۷ ب) ۱۰۰ تا ۱۵۰ ج) ۱۰ تا ۶۰ د) ۱۸۰ تا ۲۱۰

فکر کنید



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.



قابل ذکر است که فشار مدار روغن کاری را باید در دوره های 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 ۱۹-۴ 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 دوره های آرام، متوسط و حداکثر اندازه گیری شود.

شکل ۱۹-۴ نحوه تست فشار روغن

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 نشی 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 دوره های 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 دوره های پایین فشار مدار پایین می باشد و چراغ اخطار فشار نیز در دوره های 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 شیر کنترل فشار پمپ نیز فشار از حد مجاز پایین بوده و با افزایش دور نیز هیچ افزایش فشاری در مدار اتفاق نمی افتد.

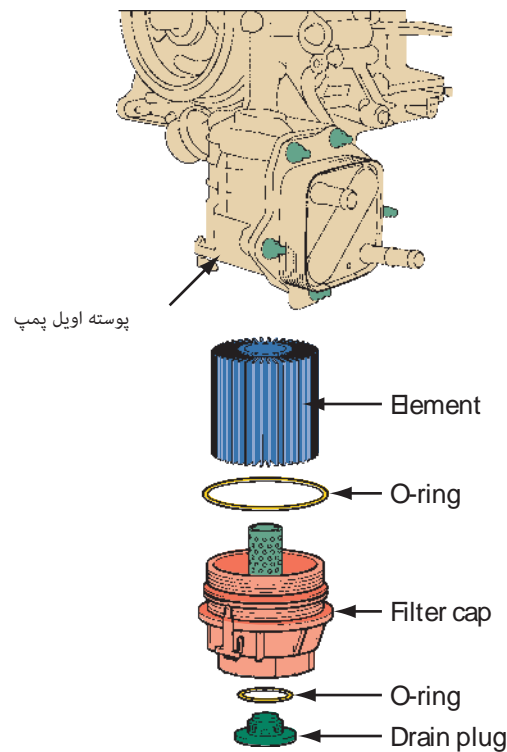


در مورد علل کمبود فشار در مدار روغن کاری و نیز بالا بودن آن از حد مجاز بحث و گفتگو نمایید و بیان کنید که کدام یک از اجزای سیستم در بروز این عیوب می توانند نقش داشته باشند.

با مراجعه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودروهای موجود در کارگاه میزان فشار مجاز روغن مدار روغن کاری آنها را بیان کنید.

بررسی فیلتر روغن

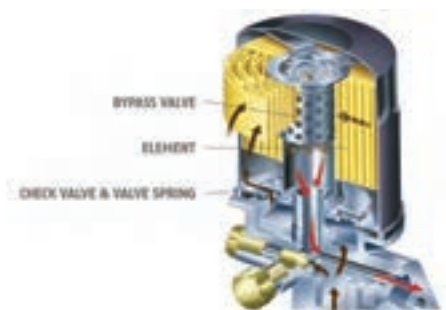
- موارد مهم در بررسی فیلتر روغن به شرح ذیل می باشد:
- همسان بودن فیلتر مورد استفاده با فیلتر توصیه شده در کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات
 - عدم لهیدگی یا پارگی پوسته فیلتر
 - عدم پارگی و لهیدگی اورینگ فیلتر
 - عدم نشستی روغن پس از بسته شدن فیلتر
 - اطمینان از قرارگیری صحیح فیلتر در محل خود در فیلترهای کارتریجی
 - سالم بودن اورینگ و درپوش فیلترهای کارتریجی
 - اطمینان از وجود اورینگ زیر فیلتر در فیلترهای کارتریجی مطابق شکل ۲۰-۴



شکل ۲۰-۴ نحوه تست فشار روغن



در داخل فیلتر روغن ها معمولا از دو نوع سوپاپ کنار گذر و سوپاپ یک طرفه مطابق شکل ۲۱-۴ استفاده می شود. در مورد وظایف هریک از این سوپاپ ها بحث و گفت و گو نمایید.



سوپاپ کنار گذر روغن



سوپاپ یک طرفه روغن

شکل ۲۱-۴ نحوه تست فشار روغن

بررسی عدم نشتی خنک کن روغن

بررسی خنک کن نیز شامل دو بخش نشتی ظاهری و نشتی و نفوذ روغن به مجاری آب آن می باشد. که نشتی ظاهری مربوط به بررسی های اولیه می باشد.

بررسی مقدماتی سیستم روغن کاری

- قسمت های مختلف سیستم روغن کاری از نظر نشتی بررسی شود.
- کیفیت روغن موتور 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 اخطار فشار روغن از مورد بررسی قرار گیرد.
- تست فشار سنجی مدار انجام شود.
- تست نشتی مدار خنک کن روغن انجام شود.

فعالیت
کارگاهی



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

نکات
زیست
محیطی



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، اجزا سیستم روغن کاری باز و بررسی دقیق تر روی آنها انجام شود. به طور کلی مراحل باز کردن اجزای سیستم روغن کاری به شرح ذیل می باشد.

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.

باز کردن پایه فیلتر و خنک کن روغن در صورت وجود

همانگونه که پیش تر بیان شد برخی از سیستم های روغن کاری دارای پایه فیلتر و خنک کن روغن می باشند که جدا سازی آن ها به ترتیب ذیل صورت می پذیرد (شکل ۴-۲۲).

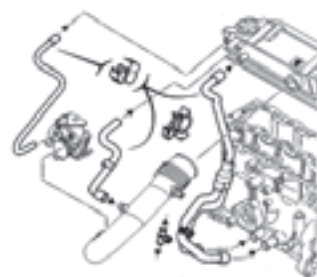


باز کردن پیچ های خنک کن



باز کردن شلنگ ها رفت و برگشت مایع خنک کاری از خنک کن روغن

شکل ۴-۲۲

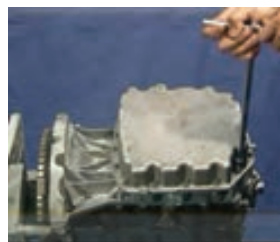


جدا سازی لوله های بخارات روغن

باز کردن کارتر روغن



باز کردن صافی روغن ورودی به پمپ

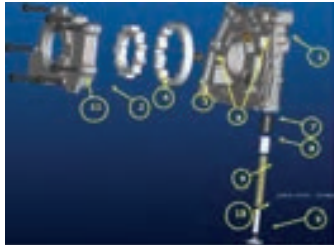


باز کردن پیچ های کارتر

شکل ۴-۲۳

باز کردن مجموعه پمپ روغن

برای جدا سازی مجموعه پمپ با توجه به محل قرار گیری آن به ترتیب ذیل عمل می شود (شکل ۴-۲۴).
اوایل پمپ متصل به میل لنگ به صورت مستقیم:



دمونتاژ اجزای پمپ و سوپاپ تنظیم فشار



باز کردن پیچ های پمپ روغن

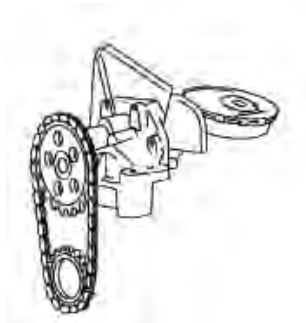
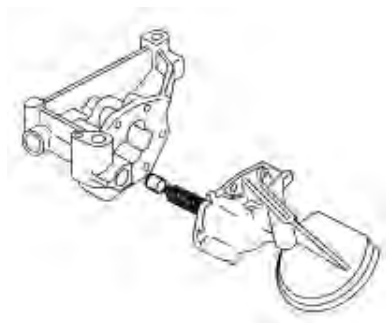


باز کردن چرخ دنده سر میل لنگ

شکل ۴-۲۴

اوایل پمپ متحرک با میل لنگ توسط زنجیر

شکل ۴-۲۵ رویه باز کردن مجموعه اوایل پمپ متصل به میل لنگ با زنجیر را نشان می دهد.



شکل ۴-۲۵

باز کردن زنجیر سفت کن، تایپت های هیدرولیک، اجزای سیستم VVT و اوریفیس های مدار روغن کاری

به بخش تعمیرات نیم موتور و سرسیلندر مراجعه شود.

باز کردن نازل های پاشش روغن و سوپاپ یکطرفه انتقال روغن به سر سیلندر
 شکل ۲۶-۴ انواع نازل و 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



نازل روغن



محل قرارگیری نازل های روغن

شکل ۲۶-۴

در مورد مزایای استفاده از سوپاپ یک طرفه انتقال روغن به سر سیلندر تحقیق نمایید.

تحقیق 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.

دقت شود در زمان شست و شوی قطعات به لوازم آب بندی از جمله واشرها و اورینگ ها و کاسه نمدها آسیب نرسد.

نکته



پس از جدا سازی اجزای سیستم روغن کاری به منظور پیدا کردن منشا عیب و رفع آن به کنترل دقیق اجزای داخلی مدار روغن کاری به شرح ذیل پرداخته می شود.

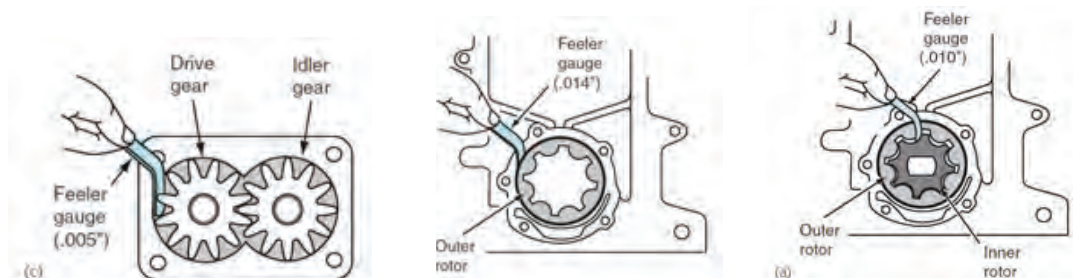
کنترل مجموعه پمپ روغن

صافی پمپ روغن و لوله های آن از نظر ترک، گرفتگی مجاری آن مورد بررسی قرار گیرد و در صورت لزوم تعویض شود (شکل ۲۷-۴).

شکل ۲۷-۴ صافی پمپ روغن جرم گرفته

بررسی پمپ روغن

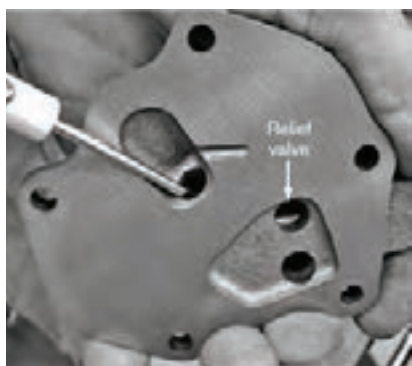
چنانچه در بررسی های اولیه فشار روغن مدار روغن کاری پایین بوده است پمپ روغن باید از نظر خوردگی سطوح آب بندی، روتور و چرخ دنده های آن، تغییر فرم و خوردگی چرخ زنجیر یا چرخ تسمه مطابق شکل ۴-۲۶ مورد بررسی قرار گیرد.



اندازه گیری خلاصی بین روتورها و یا چرخ دنده ها اندازه گیری خلاصی بین روتور خارجی و پوسته اندازه گیری خلاصی بین چرخ دنده و پوسته خارجی

شکل ۴-۲۸ بررسی خوردگی و سایدگی اجزای داخلی پمپ

همچنین سوپاپ کنترل فشار روغن پمپ نیز از نظر شکستگی یا ضعیف شدن فنر آن، خوردگی ساچمه یا پیستون و سیلندر پیستون 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 شرکت های خودروساز تعمیر پمپ روغن را مجاز ندانسته اند از این در صورتی که پس از بررسی های لازم پمپ روغن نیاز به تعمیر دارد حتما به دستورالعمل شرکت سازنده در خصوص تعویض یا تعمیر آن مراجعه شود.

نکته



بررسی نشتی مجاری روغن کاری و کور کن های مدار

در قسمت های مختلفی از بلوک سیلندر پیچ های کور کن مدار روغن مطابق شکل ۳۰-۴ مشاهده می شود که روغن ریزی از آنها باعث کاهش سطح و فشار روغن می شود از این رو بررسی کیفیت اب 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 روغن و یا بالعکس وجود دارد. که با تست نشتی مدار روغن توسط فشار باد و یا فشار مایع قابل شناسایی می باشد.



شکل ۳۰-۴ پیچ های کور کن مدار خنک کاری

بررسی مجموعه تایپت های هیدرولیکی، سیستم VVT و زنجیر سفت کن

به بخش سرسیلندر و نیم موتور مراجعه گردد.

- بررسی فشنگی روغن
- بررسی خنک کن روغن
- بررسی سالم بودن خنک کن روغن از طریق تست نشتی با باد و یا مایع تحت فشار مطابق شکل ۲۹-۴ 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 اوپل جت ها

نازل های روغن در صورت وجود از نظر تغییر شکل ظاهری و نیز باز بودن مجاری آنها بررسی شود.

تعویض و نصب اجزای مدار روغن کاری

- ۱- قسمت های مختلف سیستم روغن کاری باز شود.
- ۲- اجزای سیستم روغن کاری و مجاری آن شستشو شود.
- ۳- کلیه اجزای سیستم به دقت بازدید و کنترل شود.
- ۴- چک لیست تعمیرات را تکمیل کنید.

فعالیت
کارگاهی





■ پارچه‌های تنظیف و قطعات استفاده شده را پس از استفاده در محیط رها نکنید و آنها را در سطل زباله بیندازید.

پس از بررسی، عیب یابی، 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 ۳۱-۴ به عنوان نمونه روش نصب اجزا مشاهده می‌شود.



نصب سوپاپ یک طرفه روغن بر روی
بلوک یا سرسیلندر



نصب نازل‌های روغن در صورت وجود



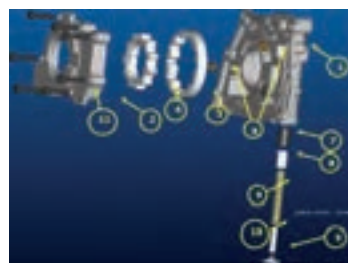
نصب پیچ‌های کورکن روی بلوک



نصب مجموعه روغن بر روی بلوک
سیلندر



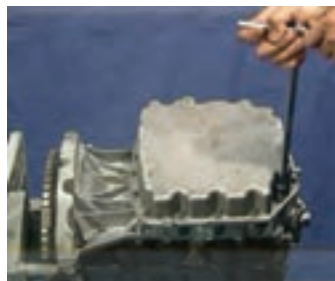
نصب اورینگ‌ها و واشر مجموعه پمپ
روغن



نصب اجزای پمپ و مونتاژ آن



نصب کاسه نمد ها با ابزار مخصوص



نصب کارت‌ر



نصب صافی روغن و متعلقات آن بر
روی موتور

شکل ۳۱-۴ الف



نصب خنک کن روغن بر روی موتور



نصب درپوش خنک کن روغن



نصب اورینگ ها و واشرهای خنک کن روغن



نصب فشنگی روغن



نصب لوله ها و شلنگ های بخارات روغن



نصب لوله های مایع خنک کاری خنک کن روغن

شکل ۳۱-۴ ب

به منظور نصب سایر اجزا از جمله سیستم VVT و تسمه یا زنجیر سفت کن به بخش نیم موتور و سرسیلندر مراجعه شود.

قسمت های مختلف سیستم روغن نصب شود.

پس از تکمیل مراحل نصب موتور با روشن کردن موتور تست های نشتی، فشار و صدای عملکرد سیستم روغن کاری بررسی شود.

فعالیت
کارگاهی



نکات
زیست
محیطی



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

ارزشیابی شایستگی تعمیر سیستم روغن کاری موتور

شرح کار:

استقرار خودرو روی جک بالا بر - 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، اوایل 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 خودرو های 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 بازکردن اجزای سیستم روغن کاری مطابق دستورالعمل - کنترل روند بررسی اجزای سیستم روغن کاری (فیلتر، سوپاپ کنترل فشار، فشنگی روغن، اوایل پمپ و ...) - تمیز بودن کانال 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:

شرایط: کارگاه - زمان ۱۰۰ دقیقه

ابزار و تجهیزات: خودرو - کتاب راهنمای تعمیرات خودرو - جعبه ابزار مکانیکی - ابزار مخصوص - اوایل پمپ - فیلتر - خط کش فلزی - گیج فشار - کور کن - فشنگی روغن - زنجیر سفت کن - مجموعه تایپت های هیدرولیکی - کاسه نمدها - خنک کننده روغن - فیلتر روغن - سوپاپ بای پس

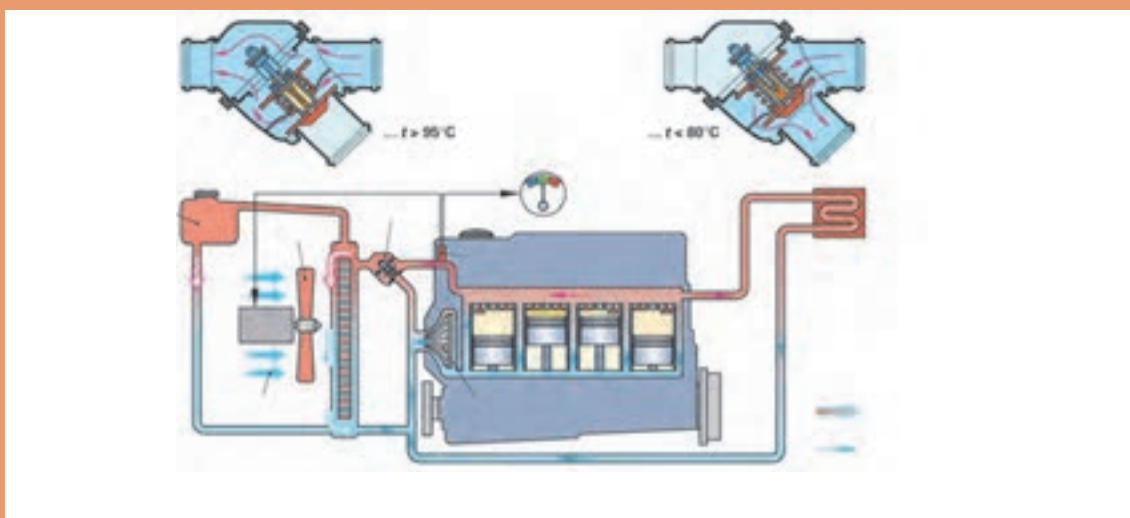
معیار شایستگی:

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	
	شایستگی 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 عیب یابی و رفع عیوب سرسیلندر ننماید.	۲	
	میانگین نمرات		*

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

فصل 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.

واحد یادگیری ۵

شایستگی تعمیر سیستم خنک کاری موتور

مقدمه

در بخش تعویض مایعات موتور و عیب‌یابی مقدماتی سیستم مولد قدرت کتاب سرویس و نگهداری خودرو سواری برخی از نکات مربوط به سیستم خنک کاری موتور مانند مایع خنک‌کننده 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 خنک‌کننده 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) ۶۰-۴۰ (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) ترموستات (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؟



اجزا سیستم خنک کننده موتور

با توجه به اینکه برخی از اجزا اصلی مدار خنک کننده موتور در کتاب سرویس و نگهداری مورد بررسی قرار گرفته است در فصل به بررسی سایر اجزا می پردازیم.

رادیاتور

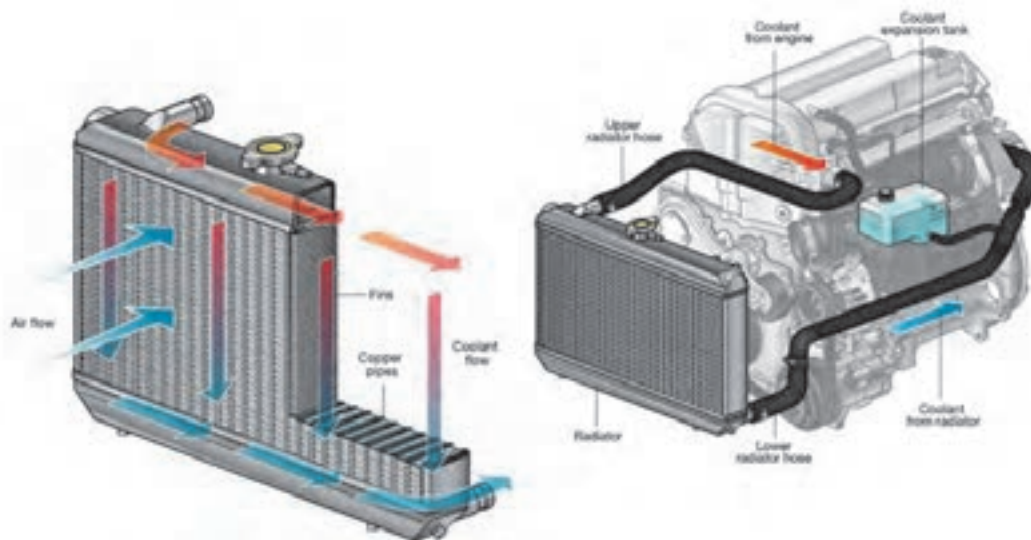
یکی از مهمترین اجزا در مدار سیستم خنک کننده موتور رادیاتور است. حال این سوال مطرح می شود که وظیفه رادیاتور چیست؟

اگر مایع را در این دو ظرف شکل زیر بریزیم به نظر شما کدام مایع زودتر خنک می شود؟ چرا؟
آیا جنس ظروف نیز در زودتر خنک شدن مایع موثر است؟

بحث کلاسی

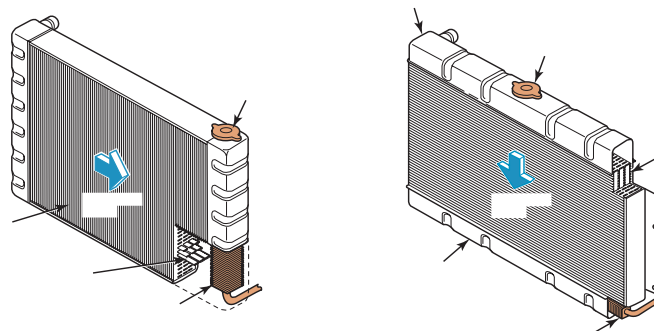


در سیستم خنک کننده موتور بیشترین تبادل حرارت به محیط به وسیله رادیاتور انجام می گردد. حرارت موتور توسط مایع خنک کننده به واحد رادیاتور در سیستم خنک کننده رسیده و در آنجا به هوای عبوری منتقل می گردد. مایع خنک کننده موتور پس از از دست دادن حرارت به سمت موتور برمی گردد. شکل ۵-۱ مسیر حرکت را نشان می دهد.



شکل ۵-۱

اجزا 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
	مجرای ورودی از موتور	
	انتقال مایع خنک کننده سرد شده به موتور	
	درب رادیاتور	
	لوله های داخلی	
	پره های رادیاتور	
	مخزن بالایی	
	مخزن پایینی	

تفاوت ۲ نوع رادیاتور نشان داده شده در شکل چیست؟
به نظر شما کدام نوع رادیاتور متداول تر است؟ چرا؟

با پرسش از رادیاتور سازی ها یا تعمیرکاران جدول زیر را تکمیل کنید (ردیف ۳ و ۴ دو خودرو خارجی مدل بعد از ۲۰۱۰ به اختیار انتخاب شود)

ردیف	نام خودرو	جهت حرکت آب در لوله های داخلی رادیاتور	جنس پره رادیاتور	تعداد لوله های تبادل حرارت
۱	تیبا			
۲	رانا			
۳				
۴				

بحث کلاسی



تحقیق کنید





به شکل A ۵-۳ توجه کنید این شکل برش مقطعی از ۳ نوع رادیاتور می باشد در صورت مساوی بودن اندازه کل رادیاتورها به نظر شما کدام نوع انتقال حرارت بهتری دارد؟.....
کدام نوع زودتر دچار گرفتگی می شود؟.....

با توجه به شکل B ۵-۳ که سطح پوشیده شده توسط پره های رادیاتور را نشان می دهد، کدام نوع می تواند انتقال حرارت بیشتری داشته باشد؟.....
جنس مورد استفاده پره ها از چه نوع موادی می تواند باشد؟ چرا؟



A



B

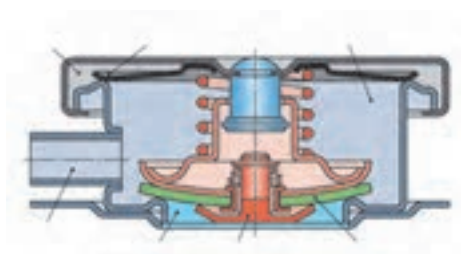
شکل ۵-۳

یادآوری:

با توجه به مطالب ارائه شده در کتاب سرویس و نگهداری خودرو سواری و شکل ۵-۴ جدول زیر را کامل کنید.

سوپاپ فشاری شماره
سوپاپ خلایی شماره

عملکرد:



شکل ۵-۴

سیستم خنک کننده مدار باز و مدار بسته

همان طور که در کتاب سرویس و نگهداری خودرو اشاره شد ۲ نوع سیستم خنک کننده موتور وجود دارد

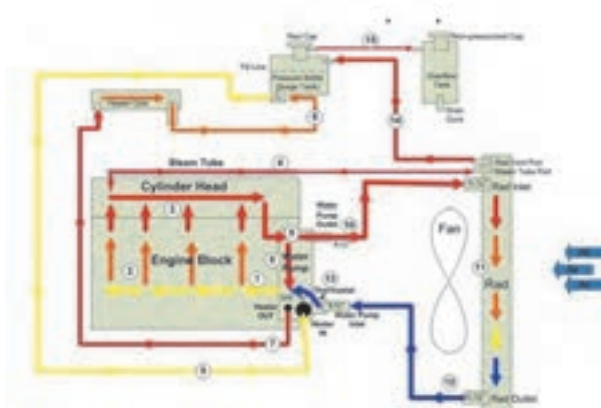
یادآوری:

۱- تفاوت سیستم باز و بسته با توجه به مطالب کتاب سرویس و نگهداری خودرو در چیست؟

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؟



شکل ۵-۵

با بررسی خودروهای اشاره شده جدول زیر را تکمیل کنید.

تحقیق کنید



نام خودرو	کدام در دارای سوپاپ فشاری یا خلایی است		سطح قرارگیری مخزن نسبت به رادیاتور		نیاز به هواگیری	
	در رادیاتور	در مخزن	بالتر	پایین تر	دارد	ندارد
پراید						
پژو ۴۰۵						
پژو ۲۰۶						

با بررسی این جدول و جدول تکمیل شده قبلی به چه نتیجه‌ای می‌رسید؟

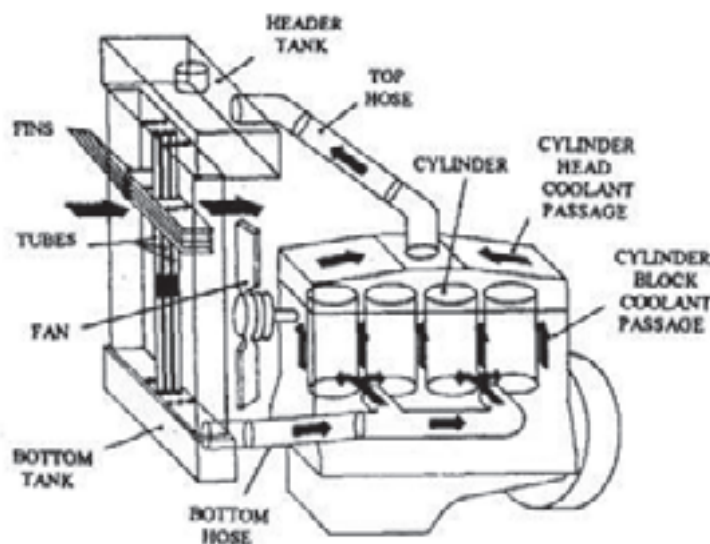
پمپ آب (واتر پمپ)

دستگاهی که باعث چرخش مایع خنک‌کننده بین موتور و رادیاتور می‌شود پمپ آب (Water Pump) می‌گویند.

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 می شد؟ (از شکل ۵-۶ برای درک این مطلب کمک بگیرید)



شکل ۵-۶

پمپ آب انرژی خود را از میل لنگ تامین 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 روش هایی می باشد؟
آیا محل نصب واتر پمپ همیشه در ورودی مایع خنک کننده به موتور است؟

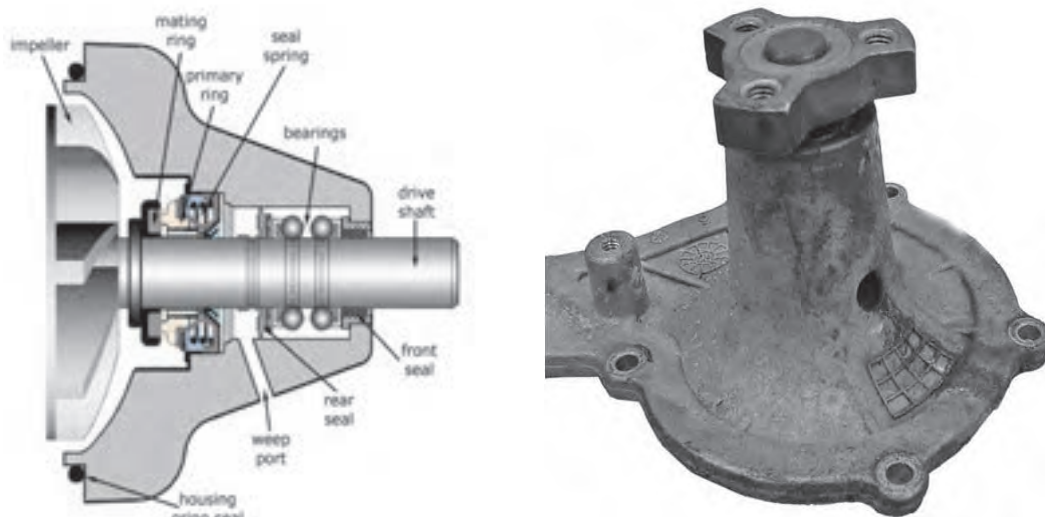
تحقیق کنید



در مورد انواع واترپمپ های مورد استفاده در سیستم خنک کاری تحقیق کنید.

پوسته و پره‌ها

پوسته و پره‌ها از مهمترین اجزا پمپ آب هستند. معمولاً پوسته واتر پمپ را طوری می‌سازند که مایع خنک‌کننده موتور به قسمت مرکزی پره‌ها هدایت شود و سپس با کمک چرخش پره‌ها به سمت بیرون هدایت شده و در مسیر خروج قرار گیرد. اجزا اصلی واتر پمپ را در شکل ۵-۸ مشاهده می‌کنید.



شکل ۵-۸

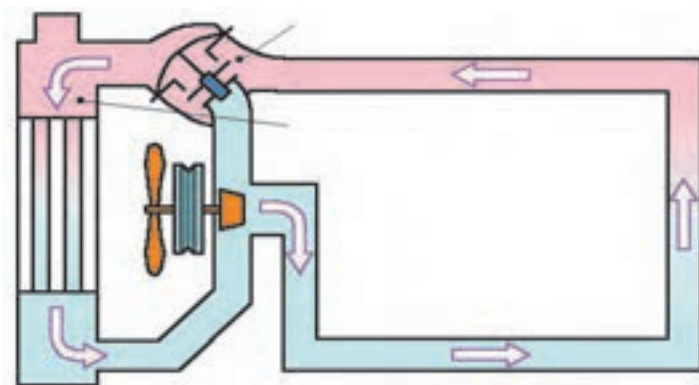
همانطور که در شکل مشاهده می‌شود از سایر اجزا مهم در مجموعه پمپ آب واشرهای آب‌بندی (واشر و کاسه نمد) و بلبرینگ می‌باشد.

به شکل و توجه کنید در برخی واتر پمپ‌ها مجرای خروجی بین بلبرینگ و کاسه نمد وجود دارد به نظر شما هدف از این مجرا چیست؟

فکر کنید



شکل ۵-۹ به صورت بسیار خلاصه مدار گردش آب با استفاده از پمپ آب را نشان می‌دهد.



شکل ۵-۹

ترموستات

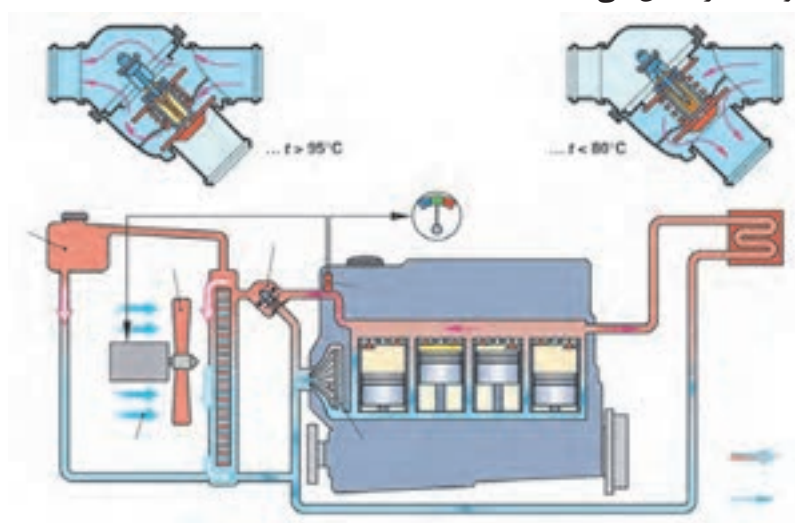
وظیفه سیستم خنک کننده موتور کنترل مناسب دمای موتور است. این مطلب به این معنا است که بیشتر شدن یا کمتر شدن دمای کاری موتور هر دو باعث بروز مشکلاتی خواهد شد. ترموستات بخش عمده ای از وظیفه کنترل دمای مدار خنک کننده را بر عهده دارد. شکل ۵-۱۰ چند نوع ترموستات را نشان می دهد.



شکل ۵-۱۰

وظیفه و عملکرد

معمولاً محل نصب ترموستات در مسیر برگشت مایع خنک کننده به سمت رادیاتور می باشد شکل ۵-۱۱ نحوه عملکرد ترموستات را نشان می دهد.



شکل ۵-۱۱

با ملاحظه شکل ۵-۱۱ و بحث کلاسی جدول زیر را در مورد مسیر حرکت مایع خنک کننده تکمیل کنید.

وضعیت	مسیر مایع خنک کننده به رادیاتور	مسیر مایع خنک کننده به واتر پمپ
دما کمتر از حد است	بسته	
دما بیش از حد است		

بحث کلاسی

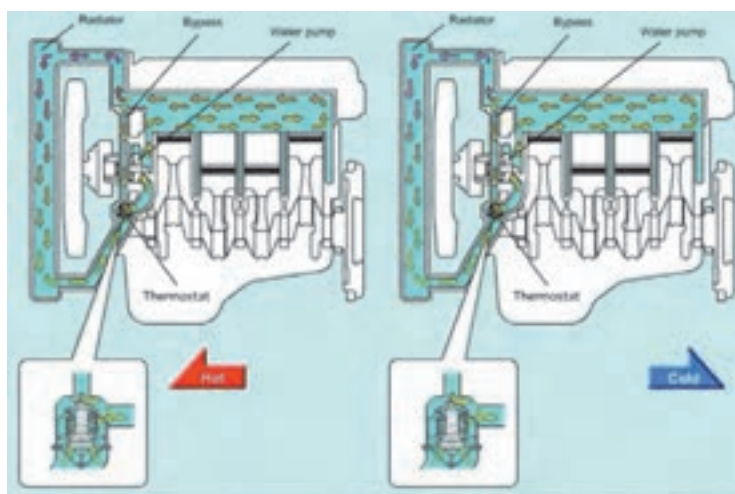




برخی خودروها در تابستان ترموستات را برمی دارند آیا این کار درست است؟ در مورد صحیح بودن یا غلط بودن آن در کلاس بحث و گفتگو کنید.

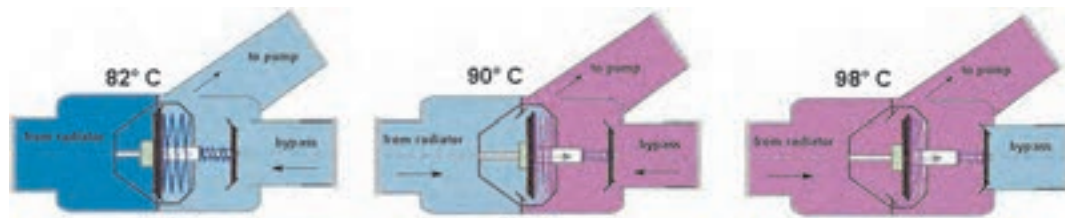
بر اساس شکل اگر وضعیت اول (دمای کمتر) اتفاق بیافتد و با توجه به اینکه واتر پمپ همواره در حال چرخش می باشد آیا فشار مدار باعث ایجاد نشتی داخلی یا خارجی نمی گردد؟

در پاراگراف اول آمده است معمولا محل نصب ترموستات در مسیر برگشت مایع خنک کننده به سمت رادیاتور می باشد. آیا امکان دارد ترموستات در محل دیگری نصب شود؟ کجا؟ از شکل ۵-۱۲ کمک بگیرید و مسیر مدار را در ۲ حالت باز بودن و بسته بودن ترموستات بنویسید.



شکل ۵-۱۲

البته باید اشاره کرد در تمامی مدارهای مایع خنک کننده نحوه عملکرد ترموستات به یک شکل نمی باشد. به عنوان مثال شکل نوع دیگری از عملکرد ترموستات را نشان می دهد.



شکل ۵-۱۳

برای شکل ۵-۱۳ جدول زیر را تکمیل کنید.

وضعیت	مسیر حرکت
مرحله اول عملکرد (دمای کمتر)	از لوله جانبی (bypass) به واتر پمپ
مرحله دوم عملکرد (دما متوسط)	
مرحله سوم عملکرد (دما بیشتر)	

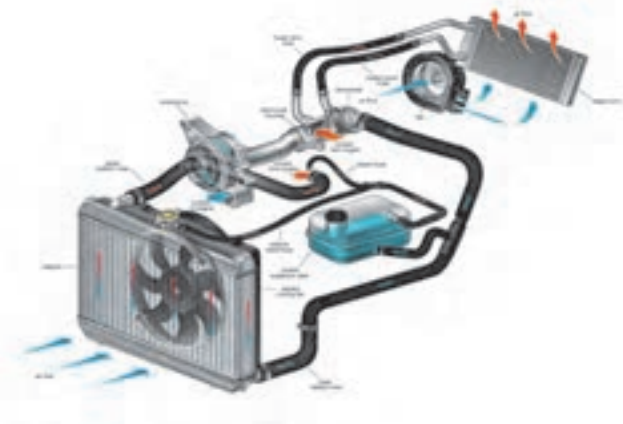


شکل ۵-۱۴

به شکل توجه کنید برخی ترموستات‌ها این بخش را دارند. به نظر شما وظیفه این قسمت (Jiggle Valve) چیست؟

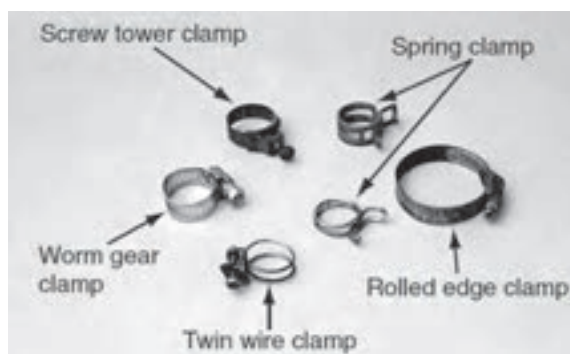
لوله‌های ارتباط

برای انتقال مایع خنک‌کننده بین اجزا مختلف مدار از لوله‌های انتقال‌دهنده 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 بست‌ها در شکل ۵-۱۶ نشان داده شده است.



شکل ۵-۱۶

تفاوت بین بست پیچی و فنری در چیست؟



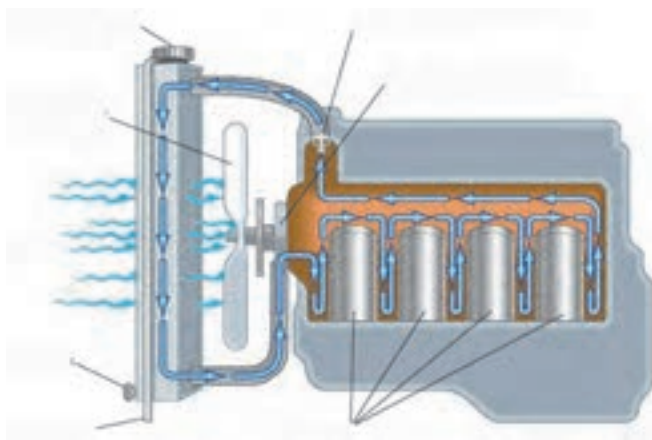
امروزه نوع دیگری از رابط‌ها در حال متداول شدن می‌باشد. شکل ۵-۱۷ این نوع اتصالات را نشان می‌دهد. این نوع عموماً اتصالات سریع نامیده می‌شوند. مزیت این نوع رابط‌ها سهولت و سرعت تعویض آنها می‌باشد.



شکل ۵-۱۷

فن سیستم خنک کننده موتور

همانطور که بیان شد یکی از روش‌های کنترل دمای مایع خنک کننده موتور استفاده از ترموستات می‌باشد اما اگر مدت زمان استفاده از موتور زیاد شود یا فشار روی موتور افزایش یابد (افزایش دور یا گشتاور) ترموستات به تنهایی توانای 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



با توجه به نوع فن نشان داده شده در شکل ۹۱-۵ جدول زیر را تکمیل کنید.

ردیف	نوع	محاسن	معایب
۱	مکانیکی		
۲	الکتریکی		
۳	هیدرومکانیکی		



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	ردیف	نوع خودرو	نوع فن خنک کننده
۱	پیکان کاربراتوری		۵	جیپ آهو	
۲	پژو RD		۶	میتسوبیشی پازیرو	
۳	پراید کاربراتری		۷	بی ام و X5	
۴	پراید انژکتوری		۸	سمند	

ملاحظه می‌گردد فن‌های ساده مکانیکی دیگر در خودروهای امروزی کاربردی ندارند خودروهای سواری کلاس متوسط و ارزان عموماً از فن‌های الکتریکی استفاده می‌کنند. برخی خودروهای با توان حجمی بالا تر از سیستم‌های هیدرو مکانیکی استفاده می‌کنند.

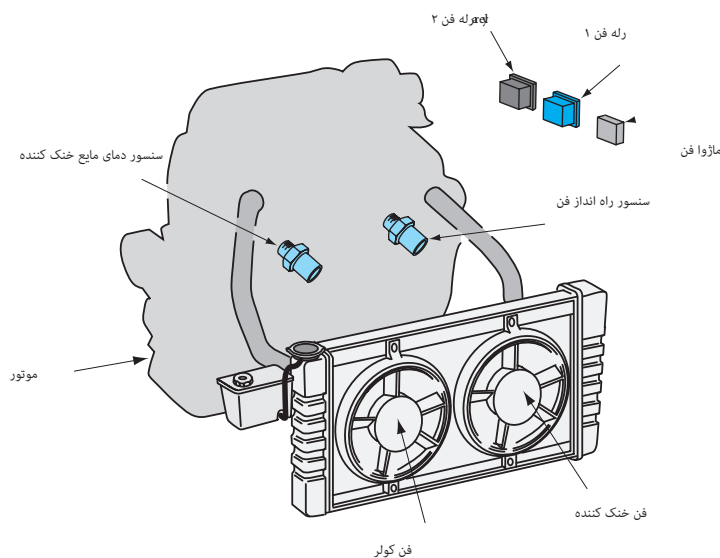


چرا فن‌های هیدرومکانیکی بیشتر در خودروهای با توان حجمی بالا استفاده شده‌است؟ آیا در این خودروها از فن الکتریکی نمی‌توان استفاده کرد؟.....
 آیا میتوان از دو نوع فن به صورت هم زمان استفاده کرد؟.....
 تعداد پره‌های فن چه تاثیری در مقدار خنک کردن دارد؟.....
 آیا امکان برعکس بسته شدن پروانه وجود دارد؟ در صورتی که پروانه را برعکس ببندیم چه اتفاقی می‌افتد؟

فن خنک کننده از نوع الکتریکی

این نوع فن‌ها با کمک یک موتور الکتریکی (جریان مستقیم) عمل خنک کاری مدار را انجام می‌دهد. با توجه به نوع طراحی خودرو می‌تواند یک یا دو فن در سیستم خنک کننده موتور استفاده کرد. شکل ۲۰-۵ 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 فن روشن می‌شوند که واحد مدیریت موتور فرمان آن را صادر کرده باشد.



شکل ۲۰-۵

اگر یک خودرو کاربراتوری دارای فن الکتریکی باشد (ECU ندارد) نحوه راه اندازی فن چگونه است؟

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

همانطور که از اسم این نوع فن مشخص است نحوه راه اندازی آن هیدرولیکی می باشد. شکل ۲۱-۵ اساس عملکرد این نوع فن را نشان می دهد.

نحوه عملکرد فن هیدروالکتریکی را در فیلم مشاهده کنید.

فکر کنید

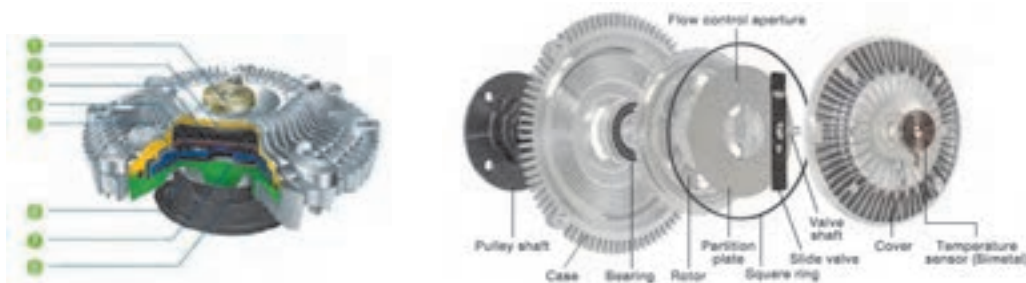


تحقیق کنید



فیلم

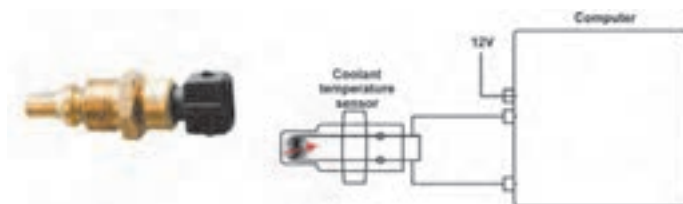




شکل ۵-۲۱

راه انداز (فشنگی) فن و حسگر دمای مایع خنک کننده موتور (COOLANT TEMPRATURE SENSOR)

همانطور که در بخش فن الکتریکی ملاحظه شد واحد مدیریت الکترونیکی موتور زمان فرمان روشن شدن فن های الکتریکی را صادر می کند که تشخیص دهد 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 برای 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

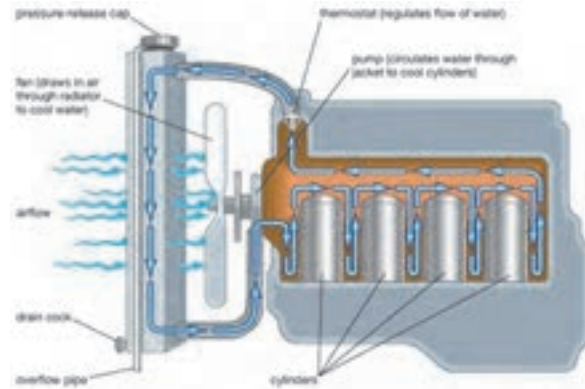
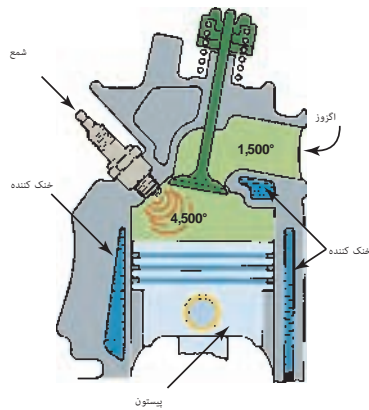


چراغ هشدار نشان داده شده در شکل ۵-۲۴ چه زمانی روشن می شود؟

شکل ۵-۲۴

پوشش آب اطراف بوش تر (water jacket)

همانطور که در بخش بلوکه سیلندر بیان شد و مطابق شکل ۵-۲۵ در تمامی موتورهای بوش تر سیلندر با لایه ای از مایع خنک کننده در تماس است وجود این لایه تاثیر بسیاری در عملکرد موتور دارد.



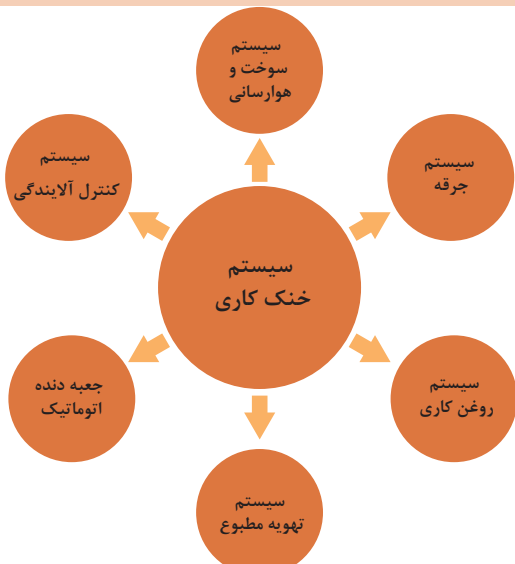
شکل ۵-۲۵

در مورد مزایا و معایب استفاده از پوشش مایع خنک کنند اطراف بوش سیلندر بحث کنید؟



ارتباط سیستم خنک کننده موتوری با سایر سیستم ها

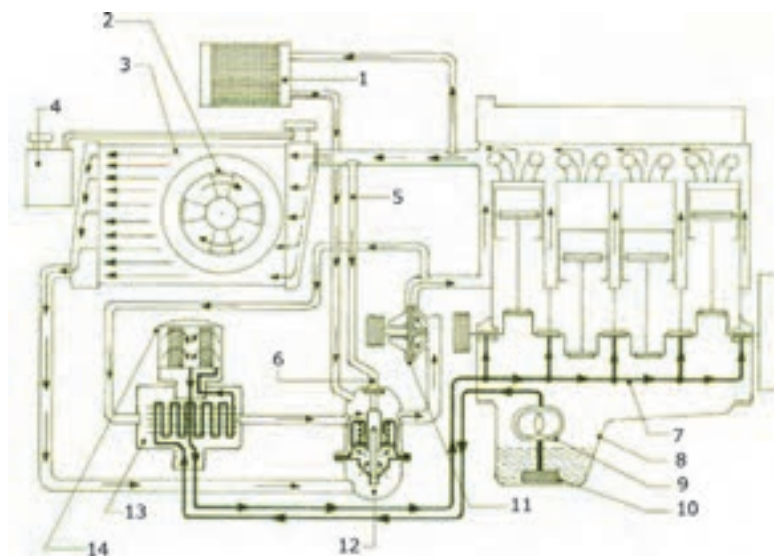
با توجه به نحوه عملکرد سیستم خنک کاری موتور، تاثیر و ارتباط نزدیک آن با سایر سیستم ها مطلب عجیبی به نظر نمی رسد. نمودار شکل برخی از مهم ترین سیستم ها که عملکرد سیستم خنک کاری تاثیر زیادی روی کارکرد آنها می گذارد، نشان داده شده است.



شکل ۵-۲۶

ردیف	تاثیر عملکرد نادرست سیستم خنک کاری روی سیستم‌های مرتبط	سیستم مرتبط
۱	کم بودن دمای موتور باعث افزایش مصرف سوخت می شود. بیش از حد بودن دمای موتور باعث افزایش مصرف و استهلاک قطعات می گردد .	سوخت و هوا رسانی
۲	بیش از حد بودن دما امکان خود سوزی را افزایش می دهد	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 HC و CO بیش از حد بودن دمای موتور باعث افزایش NOX	سیستم کنترل آلاینده‌گی

شکل ۲۷-۵ شماتیک نوعی مدار که ارتباط با سیستم تهویه و روغن کاری در آن مشاهده می شود را نشان می دهد.



شکل ۲۷-۵

- 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- مجرا یا ریل عبور روغن به یاتاقان‌های ثابت
 - ۸- کارتر ۹- اویل پمپ
 - ۱۰- فیلتر سیمی پمپ روغن
 - ۱۱- واتر پمپ ۱۲- ترموستات
 - ۱۳- کولر روغن ۱۴- فیلتر
- روغن

مطالب مربوط به اختلاط روغن و آب قبلا در مباحث سرسیلندر و سیلندر و سیستم روغن کاری مورد بررسی قرار گرفته است. اثر دما در سیستم کنترل آلاینده‌گی 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 موثر است؟

روش های عیب یابی و رفع عیب بدون باز کردن اجزا سیستم خنک کاری موتور

مهمترین و بارز ترین نشانه وجود مشکل در سیستم خنک کننده موتور افزایش دمای بیش از حد موتور است که همانطور که در بخش عیب یابی مقدماتی سیستم مولد قدرت در کتاب سرویس و نگهداری خودرو اشاره شد با کمک نشان دهنده دمای مایع خنک کننده و روشن شدن چراغ هشدار دمای بیش از حد می توان به آن پی برد. شکل ۲۸-۵ یک نوع نشان دهنده دمای مایع خنک کننده را نشان می دهد.



شکل ۲۸-۵

افزایش دمای مایع خنک کننده موتور می تواند به دلایل زیر اتفاق بیافتد:

- عملکرد نادرست فن خنک کننده موتور
- وجود هوا در مدار خنک کاری موتور
- عملکرد نادرست ترموستات
- نشستی 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 می تواند 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	ابزار و روش	اقدام اصلاحی
۱	مایع خنک‌کننده		بازدید چشمی - مولتی‌متر - رفلکتومتر - 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	شست‌وشو 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	اطراف پمپ آب (واتر پمپ)		چشمی (نشتی) - صدا سنجی - حس گردش آب از روی گرما شیلنگ‌ها	در صورت مشاهده چک لیست تعمیرات تکمیل شود
۸	مجموعه هوزینگ ترموستات		چشمی (نشتی) - حس گردش 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	شکل	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 - دماسنج	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	نشان هنده های دمای 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 گشتاورسنج مخصوص میزان گشتاور مورد نیاز فن، کنترل و با کتاب راهنمای تعمیرات مقایسه شود.

تحقیق کنید



با مراجعه به تعمیرکاران متخصص و با تجربه نحوه کنترل و صحت عملکرد فن های هیدرولیکی را تحقیق 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 پره های فن موتورهای موجود در کارگاه را در یک جدول یادداشت کنید.
- ۴- آزمایش جهت دمندگی هوا فن در کارگاه را بررسی کنید.
- ۵- پروانه، فن یک خودرو روشن شونده را برعکس کرده نتایج آن را روی گرم شدن موتور بررسی کنید.
- ۶- امکان برعکس بسته شدن کانکتور فن را مورد بررسی قرار دهید.
- ۷- نشستی 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 تسمه های جانی موتور موجود در کارگاه را با یکی از روش های مورد بررسی قرار دهید.
- ۹- خودروهای موجود در کارگاه را از نظر باز بودن یا بسته بودن مدار مورد بررسی قرار دهید.
- ۱۰- در صورت کم بودن سطح مایع خنک کننده در منبع ذخیره یا رادیاتور یا منبع انبساطی تحت فشار، سطح 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 مقطر و ضد یخ)
خاموش		
روشن		



- 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 حتما کابل اتصال بدنه باتری را جدا کنید.

روش نشتی یابی داخلی

همانطور که قبلاً 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).



شکل ۵-۲۹

همانطور 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.

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؟

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.

نوع نشتی	روش کنترل	نشانه
کنترل نشتی به محفظه احتراق	کنترل گازهای خروجی از اگزوز	مشاهده دود سفید از لوله اگزوز
کنترل نشتی به مدار روغن کاری		

باز کردن اجزا سیستم خنک کننده موتور و عیب یابی عملکرد اجزا

پس از انجام آزمایشات مربوطه و اطمینان به لزوم باز کردن اجزا سیستم خنک کاری مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات خودرو مربوطه انجام می گردد. باز کردن اجزا سیستم خنک کننده موتور بر حسب نیاز شامل مراحل زیر می باشد:

باز کردن رادیاتور - باز کردن واتر پمپ - باز کردن ترموستات - باز کردن و تعویض فن الکتریکی یا هیدرومکانیکی - رویه ای که در ادامه می آید روش عمومی هر کدام از این فعالیت ها می باشد.

بحث کلاسی

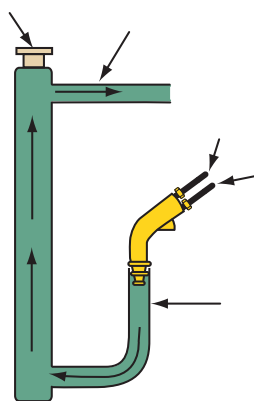


بحث کلاسی



باز کردن رادیاتور

مطابق مبحث شست‌وشو مدار خنک‌کننده موتور در کتاب سرویس و نگهداری خودرو سواری چنانچه مسدود بودن مجاری عبور آب رادیاتور محرز گردیده است، می‌توان با استفاده از تجهیزات شست‌وشو از قسمت پایین رادیاتور اقدام گردد. شکل ۳۰-۵ این رویه را نشان می‌دهد.



شکل ۳۰-۵

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 خنک‌کننده را تخلیه کنید. برای انجام این عمل ابتدا درب رادیاتور (یا درب 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.

■ با توجه به این که احتمال دارد قصد استفاده مجدد از مایع خنک‌کننده تخلیه شده را داشته باشید توصیه می‌شود که از یک ظرف تمیز و دارای گنجایش کافی جهت جمع‌آوری مایع خنک‌کننده استفاده کنید.

در صورتی که نیاز به تعویض مایع خنک‌کننده باشد، مایع خنک‌کننده موتور را پس از تخلیه در ظروف مخصوص جمع‌آوری کنید.

- ۶- شیلنگ‌های رابط، کانال‌های ورودی هواکش 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 شود.

چنانچه رادیاتور پس از باز شدن از روی خودرو مدت زمان زیادی بدون استفاده بماند، بهتر است خالی باشد یا آن را با مایع خنک‌کننده موتور پر کرد، چرا؟

نکات
زیست
محیطی



تذکر



تحقیق کنید



باز کردن واتر پمپ

با توجه به اینکه محل نصب واتر پمپ در خودروهای مختلف متفاوت است حتما 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 تسمه تجهیزات جانبی باز شود و یا سینی جلو موتور باز شده و تسمه تایم جدا شود (باز کردن هر دو رویه در کتاب سرویس و نگهداری خودرو سواری اشاره شده).

۴- واتر پمپ جدا شده بررسی شود در شکل ۳۱-۵ چند نمونه واتر پمپ‌های معیوب نشان داده شده است.



زنگ زدگی پره‌ها



خرابی و خوردگی پره‌ها



شکستگی پایه‌ها



نشتی از مجاری خارجی (خرابی تجهیزات آب بندی)



خرابی بلبرینگ و خوردگی داخلی



خارج از محور شدن

شکل ۳۱-۵

غیر از مشاهده معیوب بودن واشر آب‌بندی پمپ آب در سایر عیوب مشاهده شده تعویض مجموعه واتر پمپ توصیه می‌گردد.



شکل ۵-۳۲

یادآوری: روش بررسی عملکرد ترموستات چگونه است؟ از شکل ۵-۳۲ برای یادآوری کمک بگیرید.

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 پره ها

شکل ۵-۳۳

اگر فن مورد استفاده از نوع هیدرومکانیکی می باشد حتما عملکرد مکانیزم کلاچ هیدرولیکی آن توجه کنید. به توجه به اهمیت روش کنترل قبل از انجام کار حتما شیوه بررسی را با توجه به کتاب راهنمای سرویس و تعمیرات خودرو مورد نظر بررسی کنید. مهم ترین فاکتور زمان فعال و غیرفعال شدن کلاچ هیدرومکانیکی می باشد. سازنده خودرو عموماً روش دورسنجی یا گشتاورسنجی را توصیه می کند.

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 تحقیق 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 می کنند؟ آیا از شیوه توصیه شده توسط سازنده اطلاع دارند؟

تحقیق کنید



در تصاویر شکل ۳۴-۵ برخی نکات قابل توجه در هنگام بررسی راه اندازه هیدرومکانیکی فن نشان داده شده است.



قبل از باز کردن: تفاوت دور پروانه و دور موتور با توجه به دمای مایع خنک کننده



پس از باز کردن: میزان نشتی روغن داخل کلاچ

شکل ۳۴-۵

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.

نکته



باز کردن موتور فن الکتریکی

- در صورت شنیدن صدا و یا عملکرد غیر عادی موتور فن، مطابق مراحل زیر اقدام شود.
- پس از مراجعه با کتاب راهنمای تعمیرات خودرو مربوطه مراحل اشاره شده انجام پذیرد.
- ۱- کابل منفی باتری را برداشته و مجموعه جلوی پنجره را پیاده کنید.
- ۲- در صورت لزوم رادیاتور را از روی خودرو باز شود (مراحل باز کردن رادیاتور انجام پذیرد).
- ۳- سوکت فن (کانکتور فن) را خارج کنید و پیچ اتصال فن به موتور فن را باز کرده و فن را به سمت جلو حرکت دهید.
- ۴- پیچ‌های اتصال موتور فن را باز کنید.
- ۵- مجموعه فن و موتور را به همراه هم خارج کنید.



شکل ۳۵-۵

با توجه به اینکه مباحث 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 می شود. 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 می باشد. برای دسترسی به رادیاتور بخاری شیوه های 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 ۳۶-۵ چند نمونه از این روش دسترسی را نشان می دهد.



شکل ۳۶-۵

قبل از جدا کردن رادیاتور بخار لازم است مایع خنک کننده مدار تخلیه شده و اتصالات باتری جدا گردد. با توجه به اینکه بررسی و باز کردن سیستم تهویه مطبوع در آینده به صورت کامل پرداخته خواهد شد. مطالب به صورت مبسوط در مبحث مربوطه بیان خواهد گردید. نشت یابی داخلی، پیاده و کنترل اجزاء سیستم خنک کننده موتور و تکمیل چک لیست تعمیرات



- ۱- با استفاده از روش های مختلف وجود نشتی 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 ترموستات خودرو موجود در کارگاه را یافته سپس آن پس از باز کردن بررسی کنید.
- ۴- با استفاده از راهنمای تعمیرات خودرو موجود محل نصب پمپ آب را یافته سپس اقدام به باز کردن و بررسی آن کنید.
- ۵- شیلنگ های مدار خنک کننده خودرو را از نظر وجود ترک، نشتی و بست ها مورد بررسی قرار دهید.
- ۶- پروانه فن الکتریکی را از محل خود باز کرده و بررسی کنید.
- ۷- فن الکتریکی خودرو موجود در کارگاه را پس از باز کردن بررسی کنید.
- ۸- فن با راه انداز هیدرومکانیکی را با استفاده از راهنمای تعمیرات بررسی کرده و آن را باز کنید.



- قبل از هر گونه تعمیر روی سیستم خنک کننده موتور اتصالات باتری را جدا کنید تا جلوی حرکت احتمالی فن الکتریکی گرفته شود.
- حتما توجه کنید که تمام فعالیت ها روی موتور زمانی انجام گیرد که موتور سرد باشد.



- جهت گردآوری مایع خنک کننده موتور از ظروف مخصوص این کار استفاده شود و از رهاسازی آن اجتناب گردد.

روش تعمیر یا تعویض، کنترل و بستن اجزا سیستم خنک کاری

قطعه	ابزار و روش	کنترل
رادیاتور	چشمی	سلامت پره ها - عدم وجود نشتی سالم بودن شیرهای تخلیه - تطبیق تعداد لوله های داخلی با شرایط محیطی
شیلنگ های اتصال	چشمی	عدم وجود ترک - عدم وجود پارگی - عدم وجود خوردگی داخلی (پوسته پوسته شدن) - کنترل تاریخ تولید و تاریخ مصرف

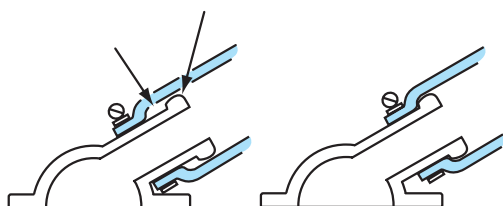


در صورتی که تاریخ مصرف شیلنگ تمام شده باشد احتمال دارد در روی آن ترک های ریز ایجاد شود که به مرور باعث ایجاد نشتی می گردد.

قطعه	ابزار و روش	کنترل
بست‌های اتصال	چشمی - گشتاور سنجی	تناسب قطر داخلی بست‌ها با شیلنگ‌ها - اعمال گشتاور مناسب به پیچ بست‌ها
ترموستات	چشمی	نصب مناسب (مطابق کتاب راهنما) - استفاده از واش‌های بندی مناسب - تختی و تمیز بودن سطوح نصب ترموستات
پمپ آب	چشمی - صدا سنجی	سالم بودن یا تاقان 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 (صحیح گردش فن) - صحت عملکرد در دورهای مختلف
فن هیدرومکانیکی	چشمی - گشتاورسنجی	عدم وجود نشتی روغن - گشتاور مناسب پیچ‌های اتصال - نسبت صحیح دوران فن متناسب با دمای کاری موتور
در رادیاتور یا مخزن تخت فشار	تست تحت فشار	تطبیق با میزان باز شدن یا بسته شدن سوپاپ‌های خلایی 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
پولکی‌ها موتور	چشمی	انتخاب و نصب صحیح
مایع خنک‌کننده موتور	چشمی - رفرکتومتر - هیدرومتر - اسید سنجی - مولتی‌متر	درصد مناسب با توجه به شرایط محیطی با کمک رفلکومتر 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 اجزا سیستم خنک کاری موتور

فعالیت
کارگاهی



- ۱- پس از بررسی رادیاتور آن را در محل خود نصب کنید.
- ۲- پس از تمیز کردن هوزینگ ترموستات 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 خنک‌کننده پر کنید.

نکات ایمنی



- قبل از هر گونه تعمیر روی سیستم خنک‌کننده 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 خنک‌کننده موتور

فعالیت
کارگاهی



- 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 ترموستات 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 به 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.

ارزشیابی شایستگی تعمیر سیستم خنک کننده موتور

شرح کار:

استقرار خودرو بر روی جک بالا بر- 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 هواگیری مدار - کنترل نهایی سیستم خنک کاری

استاندارد عملکرد:

با استفاده از تجهیزات لازم و دستورالعمل های تعمیرات موتور، ضمن بررسی و آزمایش ها سیستم خنک کاری موتور، تعمیرات انواع و اجزا سیستم خنک کاری خودروهای موجود در کشور را انجام دهد.

شاخص ها:

مشاهده سطوح اتکای 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 هواگیری 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 عیب 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	تعمیر اجزا سیستم خنک کاری موتور	۲	
	شایستگی های غیر فنی، 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 عیب یابی و رفع عیوب سرسیلندر نمائید.	۲	
	میانگین نمرات		*

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

- ۱- برنامه درسی رشته مکانیک خودرو، ۱۳۹۴. سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. دفتر تالیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.
2. jack Erjavic ,” Automotive Technology System Approach” , 5th edition , 2009, Delmar learning
3. James D.Halderman “ Automotive Technology Principales 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

هنرآموزان محترم، هنرجویان عزیز و اولیای آنان می‌توانند نظرهای اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب از طریق نامه
به نشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام نگار tvoccd@roshd.ir ارسال نمایند.

وبگاه: www.tvoccd.medu.ir

دفترتالیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کار دانش

همکاران هنرآموز که در فرآیند اعتبارسنجی این کتاب مشارکت فعال داشته اند .

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

