

جزوه خلاصه کتاب

تعمیرات مکانیکی موتور

پایه دهم دوره متوسطه (کد ۲۱۰۴۹۲)

تالیف مهر ۱۴۰۲

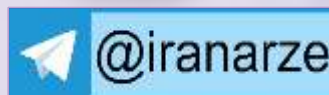
## توضیحات:

- هنرآموز مکانیک خودرو
- ویژه آموزش و پرورش
- خلاصه شده در ۲۱ صفحه
- حیطة تخصصی

برای دانلود رایگان جدیدترین سوالات استخدامی هنرآموز مکانیک خودرو، اینجا بزنید

برای دانلود رایگان مرجع این جزوه، کتاب تعمیرات مکانیکی موتور دهم اینجا بزنید

« انتشار یا استفاده غیر تجاری از این فایل، بدون حذف لوگوی ایران عرضه، مجاز می باشد »



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

در آموزش این کار روشهای 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 و صرفاً موضوعات مرتبط با کنترل قبل و بعد از ارسال سرسیلندر به تراشکاری آموزش داده می شود.

### ساختمان انواع سرسیلندر

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

۱- جلوگیری از نشت سوخت و هوای متراکم و محترق شده و بنابراین افزایش نسبت تراکم

۲- هدایت یکنواختتر سوخت و هوای ورودی به موتور و دود خروجی از موتور و بنابراین افزایش راندمان حجمی و احتراق کامل

۳- بهبود کیفیت احتراق و بنابراین افزایش توان و کاهش آلودگی و مصرف سوخت

۴- بهبود خنککاری موتور و بنابراین افزایش راندمان حرارتی

امروزه با توجه به اهمیت اهدافی مانند سبکی وزن، افزایش سرعت عملیات تولید و ضریب انتقال حرارت بال از آلیاژهای آلومینیوم استفاده می شود.

### شناسایی عیوب سرسیلندر بدون باز کردن آن از روی موتور

#### ۱- نشتی روغن

نشتی روغن از درپوش سوپاپ های سرسیلندر از عیوب شایع موتور خودروها می باشد بهطور مثال در صورت وجود نشتی روغن از ناحیه درپوش سوپاپ ها، که توسط پیچ یا مهره به سرسیلندر متصل می شوند، ابتدا این اتصالات گشتاورسنجی شده سپس به بررسی واشر و چسب آب بندی درپوش میپردازیم و در صورت نیاز، واشر تعویض و از چسب آببندی مناسب استفاده شود.

#### ۲- نشتی مایع خنک کننده از پولکی های کورکن مایع خنک کننده

در سرسیلندرها مجاری جهت خروج ماهیچه های قالب ریخته گری که برای ایجاد کانال گردش مایع خنک کاری وجود دارد پس از عملیات ماشین کاری برای مسدود کردن این مجاری از پولکی های فلزی استفاده می شود، خوردگی و یا عدم آببندی این قطعات موجب نشتی مایع خنک کاری خواهد شد و با تعویض پولکی معیوب رفع عیب می شود.

#### ۳- صدای غیرعادی از مکانیزم محرک سوپاپ ها

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

۱- ۳- شل شدن اتصالات پیچ یا مهره یا تاقان های میل سوپاپ یا میل اسبک، میتوان پس از باز کردن درپوش سوپاپ ها به وسیله تورکتر، مقدار گشتاور مجاز اتصالات را با توجه به اطلاعات کتاب راهنمای تعمیرات موتور کنترل و اصلاح نمود.

۲- ۳- خلصی بیش از حد مجاز سوپاپ ها، یکی دیگر از دلیل ایجاد صدا از مجموعه سرسیلندر می باشد.

#### ۴- افت قدرت موتور

برخی اشکالات در مجموعه سرسیلندر موجب افت قدرت سیلندرها میگردد، شناسایی آنها با انجام تستهای قدرسنجی پاوربالنس امکان پذیر است.

## تست خلأسنجی موتور

خلأسنجی مانیفولد ورودی هنگام استارت موتور در وضعیت بسته‌بودن دریچه گاز صورت می‌پذیرد، برای جلوگیری از روشنشدن موتور حین خلأسنجی، مدار الکتریکی فشار ضعیف کوئل جرقه یا مدار الکتریکی انژکتورها را قطع کنید، از شارژر کامل باطری مطمئن شده و جهت جلوگیری از صدمه به دستگاه استارت، زمان استارت بیش از ۵ ثانیه نباشد.

## خلا سنجی در دور آرام:

مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات میزان و 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.

## بررسی مدارهای الکتریکی مربوط به سر سیلندر

عیوب دیگری که بدون بازکردن اجزای سرسیلندر میتوان با بررسی و اقدامات ساده رفع نقص شوند، قطع مدارات الکتریکی مکانیزمهای مربوط به اجزای سرسیلندر است.

## وظیفه، ساختمان عملکرد و انواع اجزای سیستم محرک سوپاپهای موتور

**میل سوپاپ:** از چدن بوده و مهمترین عامل محرک سوپاپهای موتور میل سوپاپ یا میل بادامک است، جنس آن غالباً نواحی در معرض سایش مانند بادامک ها و یاتاقان ها از لیه چدن سفید که دارای سختی زیاد می باشد و در فرایند ریخته گری ایجاد شده و سپس با عملیات ماشین کاری و سنگزنی کامل میشود. همچنین میل سوپاپ برخی از موتور خودروهای گران قیمت، از فولد آلیاژی با دقت بسیار بالا (خلاصه شده توسط ایران عرضه) ساخته می شوند.

فرم و ابعاد بادامک ها در زمان، سرعت و ارتفاع بازشدن سوپاپ ها بسیار مهم و کوچکترین آسیب به بادامک اختلال در کارکرد موتور ایجاد می نماید.

## مکانیزم حرکتی میل سوپاپ

عامل به حرکت درآوردن میل سوپاپ ها چرخ تسمه، چرخ زنجیر و یا چرخدنده می باشد. اکثر موتورهای موجود در کشور عموماً از مکانیزم چرخ تسمه ای استفاده می نمایند.

۱- مکانیزم چرخ تسمه ای

۲- مکانیزم چرخ زنجیری

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

۳- مکانیزم چرخ دنده ای:

اگرچه در موتورهای قدیمی که فاصله میل سوپاپ از میلینگ کم بود بعضاً از چرخ دنده جهت انتقال حرکت استفاده می شود. برخی از موتورهای پرشتاب OHCOHV جهت انتقال حرکت میلینگ به میل سوپاپ بار دیگر از چرخدنده استفاده شده است.

## مکانیزم های تایمینگ متغیر سوپاپ ها :

یکی از تجهیزاتی که امروزه در مکانیزم حرکتی سوپاپهای موتور خصوصاً سوپاپ های ورودی استفاده می شود سیستم تایمینگ متغیر سوپاپ Timing – Valve – Variable معروف به VVT است که برحسب دور و بار وارده به موتور، موقعیت و طول زمان بازشدن سوپاپ ها را کنترل نموده و علاوه بر افزایش راندمان حجمی موتور در کاهش گازهای آلاینده و مصرف سوخت نقش زیادی دارا می باشد.

## سیستم VVT هیدرولیکی روی میل سوپاپ ورودی :

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

در برخی از سرسیلندرها واسطه انتقال حرکت از میل سوپاپ به سوپاپ، مجموعه اسبک بوده که شامل میل اسبک، اسبک ها، نگهدارنده میل اسبک، فنر و خارهای اتصال می باشد. جنس میل اسبکها عموماً از فولاد و جنس اسبک ها در قدیم از چدن یا ورق فولاد امروزه از آلیاژ آلومینیوم تولید می شود، البته در نواحی تماس با میل اسبک سخت کاری شده و در ناحیه تماس با میل سوپاپ عموماً از غلتک های فولادی و در ناحیه تماس با سوپاپ از پیچ های فولادی یا تایپیت های هیدرولیکی استفاده می شود.

#### تایپیت :

تایپیت وظیفه انتقال نیروی اعمال شده از میل سوپاپ به سوپاپ را دارد، جنس تایپیت های ساده استکانی عموماً از چدن و در لبه های تحت تماس با بادامک میل سوپاپ چدن سفید دارای سختی زیاد و با عملیات عموماً ریخته گری، ماشین کاری و سپس سنگزنی 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 فیلرگیری سوپاپ ها ندارد، استفاده می شود.

#### روش های عیب یابی و تعمیر اجزای سیستم محرک سوپاپ های سرسیلندر

بیان روش های عیب یابی و تعمیر اجزای محرک سرسیلندر یادآور می شویم اشکالاتی ذاتی در تولید قطعات نصب شده روی موتور و یا قطعات یدکی خریداری شده همواره باید مدنظر قرار گیرد.

در این مرحله به معرفی شایعترین عیوب اجزای سیستم محرک سوپاپها 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 لازم است در سرویسهای دوره ای وضعیت ظاهری تسمه تایم بازدید و در صورت بروز عیب اقدام به تعویض آن شود. مراحل انجام تعویض تسمه تایم مطابق روش ارائه شده در کتاب راهنمای تعمیرات (تهیه شده توسط سایت ایران عرضه) موتور خودرو انجام می شود. اگرچه فرسایش ویا 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 نگه داشته شود.

#### تذکر مهم

جهت کنترل لنگی چرخ تسمه میل سوپاپ، باید میل سوپاپ را روی موتور چرخاند، برای جلوگیری از برخورد سوپاپها به سر پیستون ها لازم است کلیه پیستون ها در وسط کورس سیلندر قرار گیرند و جهت حذف فشار کمپرس سیلندرها شمع ها باز شوند.

#### 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 خلصی که سیستم زنجیر سفتکن در سیستم روغن کاری عملکرد آن تشریح می شود قادر به کنترل خلصی آن نیست، باید زنجیر و چرخ زنجیر را تعویض کرد.

#### ۳\_ فرسایش چرخ دنده موتور و میل لنگ سوپاپ، چرخ دنده های تایم موتور

در اثر کارکرد زیاد و یا عیب در سیستم روغنکاری، خوردگی در دندانه های چرخ دنده های تایم موتور ایجاد می شود که میتوان 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 خودروهای جدید که میل سوپاپ یا میل سوپاپ ها دارای سنسور موقعیت می باشند در صورت تایم غلط هر یک از میل سوپاپها 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

مهمترین روش عیبیابی این مکانیزم توسط دستگاه عیبیاب صورت می پذیرد، نقص در عملکرد این سیستم مشابه تنظیم نبودن تایمینگ سوپاپ موتور میباشد که علم آن لرزش، کاهش قدرت، گرمای غیرعادی، ازدیاد مصرف سوخت موتور و آلودگی گازهای خروجی خواهد بود. به طور کلی عیوب سیستم تایمینگ متغیر VVT از هر نوع که باشند به سه بخش عمده تفکیک می شوند:

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

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

یکی از روشهای 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. 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 حاصل نمی شود، لذا نصب دستگاه عیبیاب در شرایط حرکت و تحت بار بودن خودرو و بررسی موقعیت میل سوپاپ مطابق دستورالعمل ارائه شده خودروساز مناسب تر برای روش عیب یابی سیستم است.

#### ۵- تعمیرات میل سوپاپ

جهت بررسی دقیق و تعویض میل سوپاپ نیاز به باز کردن آن از روی سرسیلندر میباشد، لذا باید مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات اقدام نمود و به طور کلی رعایت نکات زیر در حین باز و بستن اجزای سرسیلندر کاملاً ضروری است.

#### سرد بودن موتور:

جهت باز کردن پیچ و مهره اتصالات قطعات نصب شده روی موتور حتماً باید به دمای موتور توجه نمود که کامل 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، اشکالت متعددی از قبیل عدم انطباق و نشتی بین قطعات ظاهر می شود.

#### بازکردن 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.

#### بستن مرحله ای پیچ ها 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.

#### خوردگی بادامک های میل سوپاپ

خوردگی بادامک ها که عمدتاً با صدای غیرعادی از مکانیزم حرکتی سوپاپ ها توأم بوده و با اندازه گیری و مشاهده بادامکها قابل شناسایی می باشد. در اثر بروز معایبی مانند نرسیدن روغن به میل سوپاپ، اشکالت در ساخت، ازدیاد نیروی فنر سوپاپ ها و یا کارکرد زیاد، فرسایش در بادامک ها ایجاد می شود، در صورت غیر یکنواختی ارتفاع بادامکها علوه بر کاهش توان، بالنس قدرت به هم خورده، لرزش در موتور ایجاد می شود و جهت رفع نقص باید میل سوپاپ تعویض گردد. برای بررسی تاب خارج از مرکزی طول محور (ولنگی) خارج از مرکزی برخی محورها یا بادامک ها پس از باز کردن میل سوپاپ مطابق شکل توسط پایه دومرغک یا V بلوک، صفحه صافی، ساعت اندازهگیر، و کولیس پایه دار اندازهگیری می شود، در صورت وجود تاب و لنگی میل سوپاپ معایبی از قبیل فرسایش شدید یاتاقان های میل سوپاپ روی سرسیلندر، اتلاف انرژی موتور بهعلت گردش سخت میل سوپاپ و اختلף ارتفاع بلند شدن سوپاپ های موتور، برهم خوردن بالنس قدرت سیلندرها، روغن ریزی از کاسه نمد میل سوپاپ و ... ظاهر میشود و جهت رفع عیب، میل سوپاپ باید تعویض گردد.



## بررسی تابیدگی میل سوپاپ

الف- میل سوپاپ را بر روی بلوک V شکل و بر روی سطح صاف قرار دهید.

ب- پس از نصب صفحه اندازگیر 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

## تعمیرات مجموعه اسبک ها

با توجه به تنوع مجموعه اسبک ها، بررسی عیوب آنها نیز متفاوت است، در اینجا به بررسی شایع ترین عیوب مجموعه اسبک موجود در متداولترین موتور خودروهای موجود در کشور پرداخته می شود.

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

## تعمیرات تایپیت:

نحوه بررسی و عیبیابی تایپیت ها با توجه به نوع آنها و دستورالعمل کتاب تعمیرات موتور صورت می پذیرد، متداولترین عیوب تایپیتها به شرح زیر می باشد.

۱- خوردگی کف کچل شدن تایپیت و سایش محیط: در اثر کارکرد زیاد و یا مشکلات ناشی از ساخت در ناحیه ضربه خور کف تایپیت آثار خوردگی یا تغییر فرم ظاهر میشود، علت بروز این عیب، صدای غیرعادی و تغییر مکرر در مقدار فیلر تنظیم شده سوپاپها است و جهت رفع نقص باید تایپیت تعویض شود.

به دلیل اعمال نیروی شعاعی، سایش در محیط ایجاد شده و در صورت کاهش قطر آن کمتر از حد مجاز، باید تعویض شود

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 پلنجر داخلی (خالی کردن)

۲- عدم حرکت پلانجر (قفل شدن)

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.

## روش پیاده سازی سرسیلندر از روی موتور و کنترل چشمی

پس از تحلیل نتایج آزمایش ها و اطمینان از نیاز به بازکردن سر سیلندر، جهت رفع اشکالت و انجام تعمیرات، اقدام به بازکردن سرسیلندر می شود.

جهت پیاده سازی سرسیلندر از روی موتور می بایست تجهیزات جانبی آن مطابق دستورالعمل کتاب تعمیرات ابتدا اقدامات اولیه مربوطه انجام شود. بهطور کلی این اقدامات عبارتند از:

۱- جدا کردن اتصالات منفی و مثبت باتری.

۲- تخلیه مایع خنک کننده موتور نکات مربوطه در کتاب سرویس و نگهداری ذکر شده است.

۳- بازکردن اتصالات الکتریکی سوکت ها، کانکتورها، وایرها، شمع ها و تجهیزات جرقه مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات.

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

۵- باز کردن صفحات محافظ، مانیفولد ورودی هوا و خروجی دود.

۶- بازکردن درپوش سوپاپ ها، قاب های 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 بازکردن دسته موتور نگهدارنده موتور در صورت اتصال به سرسیلندر.

## باز کردن سرسیلندر

نکات مهم در باز کردن و بررسیهای مورد نیاز پس از باز کردن سرسیلندر به شرح زیر است:

۱- رعایت سرد بودن موتور دمای محیط

۲- رعایت اصول باز کردن پیچهای سرسیلندر از خارج به داخل

بررسی چشمی واشر سرسیلندر : پس از جدا کردن سرسیلندر از روی بلوکه موتور، باید به بررسی وضعیت واشر سرسیلندر در مرزهای مختلف سیلندر، کانال های مایع خنک کننده و مجاری روغن کاری اقدام کرد.

بررسی چشمی کف سرسیلندر : پس از باز کردن سرسیلندر، توجه به وضعیت اتاق احتراق و مکانهای استقرار سوپاپ ها و همچنین محل تماس سرسیلندر با واشر سرسیلندر بسیار مهم و ضروری است.

کنترل آب بندی سوپاپها: در صورتی که از وضعیت ظاهری سرسیلندر و جود نشستی در ناحیه سوپاپ ها مشخص نبود میتوان به وسیله پمپ خال دستی و یا ریختن مایع نفت در راهگاه سوپاپ ها و مشاهده نشست مایع به وضعیت آب بندی سوپاپ ها پی برد.

### روش باز کردن سوپاپ ها، شست و شوی اجزا و کنترل های سرسیلندر

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

#### ۱- باز کردن فنر و سوپاپها از روی سر سیلندر:

سوپاپها را در پیچه های باز و بست سر سیلندر نیز می گویند، جنس آنها از فولاد آلیاژی بوده و با عملیات حرارتی سخت کاری می شوند. باید در نظر داشت شرایط کار سوپاپها ی خروجی از سوپاپها ی ورودی دشوار تر و اثر حرارت احتراق روی آنها بیشتر است، جنس و عملیات حرارتی سوپاپ ها باهم متفاوت بوده و اغلب سوپاپهای دود جذب آهنربا نمیشوند. مکانیزم حرکتی سوپاپ ها توسط میل سوپاپ باز و توسط فنر سوپاپ بسته می شوند. فنر سوپاپ ها نیز از جنس فولاد آلیاژی بوده و با عملیات حرارتی تولید می شوند.

#### ۲- شست و شوی سرسیلندر و اجزای آن

در تعمیرگاه پس از باز کردن کامل اجزای سرسیلندر، در صورت وجود دستگاه شست و شو و چربی زدایی مخصوص، سرسیلندر را داخل آن قرار داده و عملیات شست و شوی با مواد چربی زدا و آب گرم به صورت کاملاً سازگار با محیط زیست انجام می شود.

چنانچه دستگاه شست و شو در اختیار نباشد پس از قراردادن سرسیلندر داخل وان شست و شو با استفاده از تجهیزات محافظ شخصی و به کارگیری مواد چربیزدایی مجاز اقدام به چربی زدایی سرسیلندر شده و سپس با استفاده از فشار باد مرحله خشک کردن آن صورت می پذیرد.

#### ۳- کنترل سر سیلندر و اجزای آن

پس از چربی و رسوب زدایی، شستوشو و خشک کردن سرسیلندر جهت تعیین وضعیت تعمیرات مورد نیاز، باید کنترل های مربوط به سرسیلندر، سوپاپ ها و اجزای مرتبط صورت پذیرد. روند انجام کنترل ها عموماً در سیلندرها ی مختلف مشابه است ولی تفرانس ها و محدوده پذیرش آنها متفاوت میباشد، لذا به کارگیری اطلاعات از کتاب راهنمای تعمیرات هر نوع موتور تحت (تنظیم توسط سایت ایران عرضه) تعمیر، الزامی است.

#### ابزار و تجهیزات

سرسیلندر موتور، کتاب راهنمای تعمیرات موتور، جعبه ابزار مکانیکی، صفحه صافی، کولیس، میکرومتر، خطکش فلزی، گونیا فلزی، کولیس پایه دار، ساعت اندازه گیر پایه دار، ساعت لقیسنج، فیلر، شابلون اندازه گیر قطر سوراخها، ابزار مخصوص سرسیلندر، تور کمر، سنگ سنباده، گیره مکانیکی، گان فشار باد، تجهیزات شست و شوی قطعات، تجهیزات رسوبزدایی، فنر سوپاپ جمع کن، فیلر، وان آب، گیج فشارسنج باد، نیروسنج فنر سوپاپ، مایع نفت

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

### ۱- روش تعمیرات سرسیلندر

درمباحث قبل نسبت به روش و اقدامات تعمیراتی پس از کنترل سرسیلندرو اجزای آن توضیحات الزم داده شد، بار دیگر تأکید 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 درحال حاضر این فعالیتها کاملا تخصصی و شغل مستقل می باشد، اما "بررسی و کنترل صحت انجام فرایند تعمیر در بخش تراشکاری جزو وظایف مهم تکنسین تعمیر موتور است".

۲ کنترل های سر سیلندر پس از دریافت سر سیلندر از واحد تراشکاری

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

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

۲ کنترل فیلر سوپاپها در سیلندرها OHVHC دارای تنظیم کننده شیم : مطابق دستورالعمل و روشهای ارائه شده.

کنترل یکسانی ارتفاع برخاست سوپاپها در سرسیلندرها OHVHC با اندازه گیری ارتفاع برخاست سوپاپ ها به سرعت میتوان سایش و یا لنگی بادامک های میل سوپاپ را کنترل نمود، روش انجام این کار بسته به نوع سیستم محرک سوپاپهای سرسیلندر متفاوت است.

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

۵- کنترل ارتفاع مجاز بشقابک و انتهای ساق سوپاپ ها از نشیمنگاه فنر سوپاپ ها

در صورتی که از تاپیبت و یا اسبک با کنترل کننده هیدرولیکی استفاده شده باشد این موضوع بسیار با اهمیت است، چرا که مغایرت این ارتفاع مشکلتی در کاهش ارتفاع باز شدن، ایجاد صدا در مکانیزم ویا بازماندن سوپاپ ها و همچنین تفاوت در نیروی فنر سوپاپ بروز می نماید.

۶- کنترل روانی حرکت و تلرانس انطباق سوپاپ و گاید

پس از بازکردن سوپاپ ها مطابق دستورالعمل و روشهای ارائه شده، روانی حرکت و تلرانس انطباق سوپاپها و گایدها یک به یک کنترل و دقت لازم در عدم جا به جایی سوپاپ ها و اجزای آنها باید رعایت شود.

۷- کنترل تاب میل سوپاپ وهم مرکزی یاتاقان های سرسیلندر

پس از اندازه گیری و اطمینان ازصحت قطر محورهای میل سوپاپ و یاتاقان های سرسیلندر، بدون نصب سوپاپها، پس از روغن زدن، میل سوپاپ در محل یاتاقانها مستقر ودر صورت داشتن یاتاقان های پیچ مهره ای، گشتاور آنها در حد تعیین شده اعمال و گردش روان ویکنواخت میل سوپاپ بررسی می شود، در صورت وجود سختی در گردش و غیر یکنواختی حرکت، تاب میل سوپاپ ویا عدم هم مرکزی یاتاقانها علت آن خواهد بود و جهت رفع نقص باید مطابق دستورالعمل تعمیرات موتور اقدام شود.

۸- کنترل تلرانس لقی محورهای میل سوپاپ با یاتاقانهای سر سیلندر

اگرچه با اندازه گیری قطر محورهای میل سوپاپ و قطر یاتاقان های سرسیلندر میتوان به تلرانس لقی میل سوپاپ و یاتاقان های سرسیلندر پی برد ولی در سرسیلندرها دارای یاتاقانهای پیچ و مهره ای، با استفاده از پلستیک گیج (قبل از نصب سوپاپ ها روی سرسیلندر) به راحتی تلرانس لقی میل سوپاپ و یاتاقان ها اندازه گیری میشود.

با قراردادن گیج پلاستیکی روی محورهای میل سوپاپ اقدام به بستن پیچهای یاتاقان ها نموده وپس از اعمال گشتاور مجاز به پیچها (مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات )، اقدام به باز کردن یاتاقان ها از روی محور میل سوپاپ نموده و مقدار عرض لهدگی پلستیگیج را با شابلون مربوط میسنجیم تا مقدار لقی محور با یاتاقان میل سوپاپ مشخص شود.

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.



## ۱۰- کنترل عملکرد مکانیزم تایمینگ متغیر سوپاپ ها

در سیستم تایمینگ متغیر هیدرولیکی، با نصب چرخ تسمه و یا چرخ زنجیر روی میل سوپاپ و ارسال فشار هوا به مدار روی میل سوپاپ یا روی سرسیلندر به عملکرد چرخ تسمه یا چرخ زنجیر و همچنین نشستی احتمالی از مواضع مختلف پی برده می شود.

### فرایند آماده سازی سرسیلندر قبل از نصب روی موتور

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

۱ شستشوی کامل سرسیلندر و اجزای آن

۲ نصب کاسه نمد گاید سوپاپ ها

۳ نصب سوپاپ ها و اجزای آنها روی سرسیلندر

۴ نصب میل سوپاپ در موتورهای OHV/OHC:

۵ نصب اسبک ها

۶ اندازه گیری طول پیچ های سرسیلندر

۷ انتخاب واشر سرسیلندر مناسب

### خودروسازی

براساس آخرین گزارش سالانه سازمان بین المللی تولیدکنندگان وسایل نقلیه موتوری OICA، تولید خودرو در ایران در سال ۲۰۱۷ با رشد بیش از ۱۸ درصدی نسبت به سال قبل، از مرز ۵/۱ میلیون دستگاه در سال عبور کرده و بالاتر از کشورهایی چون ایتالیا، جمهوری چک، اندونزی، مالزی، بلژیک، سوئد، پرتغال، استرالیا و اتریش قرار گرفته است. براساس این گزارش ایران در تولید کمی خودروی سواری از میان ۴۲ کشور سازنده خودرو در دنیا رتبه دوازدهم و در نرخ رشد تولید کمی خودرو، رتبه نهم دنیا را کسب کرده است. هرچند که هنوز برای ارتقای رتبه کیفی خودروهای ملی گام های مؤثری لازم است اما به هر حال تولید کمی خودرو نشان دهنده ظرفیت بالای صنعتی کشورهاست.

## پودمان ۲

### تعمیر نیم موتور

مجموعه نیم موتور یا بلوکه سیلندر بخش اصلی هر موتور را تشکیل میدهد اگرچه تعمیرات و تنظیمات در این بخش نسبت به بخش سرسیلندر دشوارتر میباشد، اما دقت در سرویس و تعمیرات این بخش نقش بسیار مؤثری در کاهش هزینه های نگهداری خودرو خواهد داشت. علاوه بر آن میزان آلاینده های احتمالی را کاهش خواهد داد. نیم موتور به موتور بدون سرسیلندر و تجهیزات جانبی، نیم موتور گفته میشود.

**اهداف توانمند سازی:** روشهای عیب یابی و رفع عیوب بدون باز کردن اجزای نیم موتور (صدای غیرعادی اجزای 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 فعالیتهای عیب یابی، رفع عیوب و کنترلهای ضروری میبایست مطابق دستورالعمل کتاب راهنمای تعمیرات خودروساز انجام شود.

کلیه فعالیتهای عیب یابی رفع عیوب و کنترل های ضروری :

(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 آلاینده 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

### نشستی روغن از نیم موتور

نشستی روغن از نیم موتور به دو شکل زیر می باشد:

**نشستی 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 رؤیت نشستی، گشتاورسنجی پیچ های اتصال انجام شود و در صورت برطرف نشدن آن، واشرها باید تعویض شوند.

**نشستی داخلی نیم موتور:** کاهش حجم روغن ناشی از معیوب بودن قطعات داخلی نیم موتور است.

**نکته:** کاهش حجم روغن موجود در موتور میتواند از قطعات و سیستمهای موتور مانند سرسیلندر، واشر سرسیلندر و نشستی به سیستم خنک کاری باشد.

### روش انجام آزمونهای صدا، لرزش و نشستی

اکنون به بررسی عیبهایی رایج در پولی سر میلینگ که جزء قطعات جانبی نیم موتور میشود میپردازیم:

- هرگاه لاستیک واسط و اتصال دهنده قسمت داخلی و خارجی پولی پاره شود نیرو از میل لنگ به تسمه تجهیزات جانبی منتقل نشده در نتیجه تمامی تجهیزات جانبی که توسط تسمه به حرکت در می آمدند از کار میافتد. در این وضعیت اگر خودرو مجهز به سیستم فرمان پر قدرت هیدرولیکی باشد فرمان سفت شده و چراغ اخطار شارژ باتری نیز روشن میشود.

عیب های دیگری که امکان دارد در پولی سر میل لنگ رخ دهد عبارتند از: ساییده شدن بیش از حد شیار تسمه پولی که باعث خرابی سریع میشود، خشک شدن لاستیک میانی دوحلقه که باعث میشود ارتعاشات میلینگ توسط پولی کمتر خنثی شود. خرابی محل تماس کاسه نمده که باعث نشستی روغن به خارج موتور میشود: تاب پولی که در تمامی موارد ذکر شده باید پولی تعویض گردد.

### ب) دسته موتورها

دسته موتورها مانع از انتقال ارتعاشات تولید شده در قطعات متحرک موتور به بدنه خودرو میشوند. دسته موتورها از سه قسمت که دو قسمت آن فولدی و محل اتصال جهت اتصال پیچ و مهره های به شاسی و موتور و یک قسمت لاستیک مصنوعی بین آنها تشکیل میشود.

### پ) واشر یا آب بند کننده ها:

هنگامی که متعلقات بلوکه سیلندر به آن متصل می شوند، بین آنها مجاری انتقال آب، روغن و یا فشار تراکم کمپرس می باشد که برای جلوگیری از نشستی و یا به هدر رفتن آنها و کاهش کارایی موتور و کاهش آلودگیهای زیست محیطی از آب بند کننده ها یا واشر استفاده می شود که بدون آنها آب بندی قطعات ممکن نیست.

**انواع آب بند کننده ها:** واشرها و اورینگ های ثابت به عنوان آب بند کننده های ساکن بین دو قطعه که نسبت به هم هیچ حرکت نسبی ندارند قرار میگیرند. جهت آب بندی دوسر میلینگ و میل سوپاپ نسبت به خارج موتور از کاسه نمدها استفاده می شود.

### زنجیر و تسمه تایمینگ:

در بعضی مواقع فرسودگی زنجیر و یا تسمه تایمینگ باعث تولید صدای غیر عادی در موتور می کند. در موارد دیگر خرابی زنجیر و یا تسمه تایمینگ منجر به تولید صدا نشده و باعث بد کار کردن موتور در اثر تغییر تایمینگ سوپاپ می شود.

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 مانیفولد ورودی می باشد. مطابق راهنمای تعمیرات خودرو آنها را تعویض مینماییم دقت شود در مورد زنجیر تایم زنجیر سفت کن و تکیه گاه های لاستیکی آن تعویض شود.

## نیم موتور

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

**سیلندر:** بلوکه سیلندر یا همان پوسته موتور، ساختمان اصلی یا اسکلت یک موتور را تشکیل میدهد. تمامی اجزای موتور از جمله سرسیلندر، دستگاه لنگ، کارتر و ... بر روی بلوکه سیلندر قرار میگیرند.

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

۱ چدن خاکستری ریخته گری شده

۲ آلیاژ آلومینیوم ریخته گری شده (بدون فشار و تحت فشار)

در سالهای اخیر از آلومینیوم به دلیل سبکی وزن و استحکام کافی وانتقال حرارت بهتر استفاده چشمگیری شده است.

## 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 انرژی حرکتی از طریق پیستون، شاتون و میللنگ شود.

بنابراین پیستون دارای سه وظیفه اصلی میباشد.

(۱) انتقال نیرو: پیستون نیروی احتراق را از طریق شاتون به میللنگ 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 منتقل میشود.

**ساختمان پیستون:** پیستون از دو قسمت کلی ناحیه رینگها و دامنه تشکیل میشود. بین سر پیستون و دامنه پیستون شیار رینگها ایجاد شده، تعداد این شیارها برحسب تعداد رینگها ایجاد میشود. تعداد رینگها فاکتور مهمی در کاهش ارتفاع پیستون است.

**گژنپین:** گژنپین جهت اتصال شاتون به پیستون به کار می رود. گژنپین نیروی حاصل از احتراق و اینرسی پیستون را به شاتون منتقل می کند. این قطعه از فولاد با کیفیت بال و توخالی که مستحکم و سبک باشد ساخته می شود.

انواع اتصال گژن پین

گژن پین ها سطحی صیقلی و بسیار صافی دارند، آنها با قطرهایی با دقت هزارم میلیمتر ساخته شده اند تا با دقت نصب شوند. گژن پینها برحسب نوع اتصال میتوانند در داخل شاتون و یا پیستون حرکت چرخشی و لولایی کرده و در آنها با لقی تعیین شده نصب می شوند.

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

## رینگ پیستون:

رینگ های پیستون به عنوان یک آب بند کننده متحرک فلزی وظیفه آب بندی فضای کوچک بین کنار پیستون و دیواره سیلندر را به عهده دارند و مانع نشت فشار تراکم و گاز های احتراق بالای پیستون به محفظه لنگ و یا انتقال روغن به اتاق احتراق و سوختن آن می شوند.

رینگ پیستون معمولا دو نوع است:

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

۲- رینگ یا رینگ های کنترل روغن رینگ روغنی که زیر رینگ های کمپرسی نصب می شود.

## شاتون:

برای تبدیل حرکت رفت و برگشتی پیستون به دورانی میلینگ و برعکس از شاتون استفاده می شود. همچنین نیروی پیستون توسط شاتون به میلینگ منتقل می شود. قسمت بالی شاتون دایره کوچک که با گژن پین درگیر است با پیستون حرکت رفت و برگشتی می کند و قسمت پایینی شاتون دایره بزرگ با لنگ میلینگ می چرخد. دایره بزرگ شاتون که با لنگ میلینگ 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.

در برخی شاتون ها یک (طراحی شده توسط ایران عرضه) سوراخ روغنپاش جهت تزریق روغن به دیوار سیلندر و سمت پرفشار آن دارند و در بعضی از موتورهای دیزل سوراخ روغن پاش به کف پیستون جهت خنک کاری پیستون و روغن کاری بوش گژنپین در گژنپین های تمام شناور وجود دارد.

## میل لنگ:

قدرت گازهای محترق شده اتاق احتراق از طریق پیستون، گژن پین و شاتون به میلینگ منتقل می شود. هر یک از شاتون های یک موتور به یک لنگ میلینگ متصل می شود. بنابراین یک موتور چهار سیلندر خطی دارای چهار لنگ می باشد، لنگ های میلینگ به صورت خارج از مرکز از خط مرکزی و محورهای ثابت میلینگ می باشند. میل لنگ ها به دو روش ریخته گری (چدن) و یا آهنگری (فولاد) ساخته میشوند. میلینگ های تولیدی به روش آهنگری نسبت به میلینگ های ریخته گری سبکتر و مقاومتر می باشند، اما قیمت تمام شده آنها گرانتر است.

## فلیویل

در انتهای میل لنگ یک دیسک که وزن زیادی دارد به نام فلیویل به میل لنگ توسط چند عدد پیچ متصل میشود. یکی از کارهای فلیویل ذخیره کردن انرژی دورانی میل لنگ به دلیل اینرسی زیاد خودش میباشد. این انرژی در کورس احتراق به فلیویل داده شده و در کورسهای دیگر که پیستونها انرژی نیاز دارند به آنها بازگردانده میشود. بدین ترتیب گردش میل لنگ یکنواختتر شده و نوسانات تغییر دور تولید شده در میل لنگ به دلیل فاصله زمانی احتراق سیلندرها کمتر خواهد شد.

## یاتاقان ها:

همانطور که گفته شد یاتاقان ها بین تکیه گاه ثابت میلینگ محور ثابت و بلوکه سیلندر و همچنین بین قسمت بزرگ شاتون و لنگ میلینگ قرار میگیرند.

## جنس یاتاقان

یاتاقان ها معمولا به صورت دو نیم دایره که فلز صلی و پایه زیری آن از فولد کم کربن و لیه سطحی پوشاننده از فلزات نرم به ضخامت ۲۵/۰ تا ۵/۰ میلیمتر استفاده میشود. این فلزات نرم، اصطکاک کمی داشته و در صورت نفوذ ذرات خارجی به روغن در آنها فرو میرود و مانع از آسیب دیدن سطح صیقلی میل لنگ میشود. جنس لیه سطحی پوشاننده میتواند بابیتی باشد که این بابیت یک آلیاژ عالی از فلزات نرم بوده که سالهاست در صنعت خودرو کاربرد دارد. بابیت ترکیبی از سرب و قلع که با مقدار کمی مس و آلیمنان برای مقاوم کردن آن آلیاژ میشود.

**یاتاقان های آلومینیمی:** یاتاقانهای آلومینیمی برای سرعتها و بارهای بال به کار میرود، آلومینیم با مقدار کمی قلع و سیلیکون آلیاژ میشود که آن را از یاتاقان های بابیتی و یا آلیاژ مس - سرب مقاومتر ولی گرانتر میکند. معمولا از این نوع یاتاقانها ۱ در یاتاقانهای میل سوپاپ که بارهای بزرگتر و تناوبی را تحمل میکنند به کار میرود.

یاتاقان ها به دلیل ذیل نقش مهمی در موتور دارند:

- ۱- خلصی بین یاتاقان ها و قطعات متحرک موتور نقش مهمی در نگهداری فشار صحیح روغن در سیستم روغن کاری 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- یاتاقانها باید تحمل بارهای وارده بر میلینگ را در سرعت های مختلف موتور و در زمان طولانی، حتی زمانی که یک ذره خارجی وارد روغن می شود را دارا باشند.

## عیب یابی قطعات داخلی نیم موتور

پس از حصول اطمینان از معیوب نبودن سر سیلندر و قطعات جانبی نیم موتور مانند: صدای موتور، کاهش مایعات موتور، بررسی رنگ دود آگزوز، کنترل آلاینده‌گی، لقی بیش از حد طولی میل‌لنگ، و... و تحلیل نتایج آزمایشات موتور مانند تست پاور بالانس، کمپرس سنجی، نشستی سنجی، خلأسنجی، صدای موتور، کاهش مایعات موتور اعم از روغن موتور یا مایع خنک کننده و... که مشخص کننده باز کردن قطعات داخلی و مجموعه نیم موتور می باشد. در این بخش به تحلیل عیوب جهت مشخص کردن قطعه معیوب پرداخته میشود.

### ۱- صدای نیم موتور

پس از حصول اطمینان از عدم تولید صدا از قسمت های دیگر و ایجاد صدای غیر عادی از قطعات داخلی نیم موتور این صدا از قطعات زیر نشئت می گیرد.

### ۲- کاهش مایع خنک کننده موتور:

نشستی مایع خنک کننده به داخل موتور باعث کاهش مایع و به دو عیب خروج آن از آگزوز به صورت بخار آب، و ورود به محفظه لنگ و اختلط با روغن ظاهر می شود که در این مورد روغن موتور به رنگ شیر می شود.

### ۳- کاهش روغن موتور:

کاهش روغن موتور از ناحیه نیم موتور: با مشاهده دود به رنگ آبی از آگزوز و در بعضی مواقع بدون مشاهده دود و اظهار راننده خودرو به کاهش روغن، عیب روغن سوزی در خودرو وجود دارد. علت بروز این عیب در قسمت نیم موتور فرسودگی رینگ و پیستون و سیلندر است، با افزایش فرسودگی این سه قسمت نشستی فشار کمپرس بالی پیستون به محفظه لنگ در نتیجه مجرای تهویه کارتر افزایش می یابد.

### ۴- ورود روغن موتور به مایع خنک کننده:

داخل شدن روغن موتور به مایع خنک کننده: در بعضی موارد روغن موتور وارد مایع خنک کننده موتور می شود که احتمال نشت از واشر سرسیلندر و یا کانال های روغن داخل بلوکه به مجاری آب می باشد همچنین در مواردی که از خنک کن روغن استفاده شود وجود نشستی از خنک کن روغن که با مایع خنک کننده در تماس است، می باشد.

### ۵- کاهش توان موتور، افزایش آلاینده ها 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 آلاینده های آگزوز به دلیل کاهش فشار تراکم و احتراق ناقص است.

### 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 در روند پیادهسازی بیان گردید. پس از باز کردن و شستوشوی اجزای نیم موتور به بررسی و کنترل دقیق آنها پرداخته میشود.

### بازدید و کنترلهایی که بر روی بلوکه باید انجام شود عبارت اند از:

هم راستایی مراکز محفظه یاتاقان ها - کنترل دوپهنی و یا بیضی شدن محفظه یاتاقان ها - کنترل سطح بالای بلوکه (محل قرارگیری واشر سرسیلندر) - بررسی و عیب یابی سیلندرها - کنترل میل لنگ و یاتاقان ها

### کنترل ساییدگی و سایش شیار جای رینگ

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



## 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 کامل به عقب نرود احتمال شکستن رینگ در زمان جا زدن آن در سیلندر وجود دارد و در صورت جا رفتن سایش سیلندر خیلی زیاد میشود. بنابراین هرگاه رینگ با اعمال نیروی شعاعی کامل به عقب نرود احتمال وجود کربن در شیار رینگ میباشد.

## کنترل ساییدگی رینگ

هرگاه مطابق شکل رینگ در مقطع عرضی و در مکان شیار جای رینگ ساییده شود باعث کاهش روغن موتور و خرابی بیشتر جای رینگ و پیستون میشود.

## 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 در موقع کار موتور و روغن سوزی آن می شود. و لقی کم موجب عدم تشکیل فیلم روغن بین سیلندر و پیستون و اصطکاک زیاد آنها و در نتیجه گیر کردن پیستون داخل سیلندر و سایش بیش از حد آنها و گرم کردن بیش از حد موتور می شود.

## کنترل شاتون

### پیچیدگی شاتون

در اثر پیچیدگی شاتون خوردگی یاتاقانها و بعضی نواحی پیستون غیر یکنواخت میباشد.

### کنترل بوش گژن بین در دایره کوچک شاتون

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

## کنترل لقی یاتاقان ها:

در این مرحله لقی یاتاقان با میلینگ جهت ایجاد فیلم روغن مناسب بین آنها باید به دقت اندازه گیری و کنترل شود. جهت کنترل این موضوع در سه مرحله به روش زیر عمل میکنیم. شاتون ها را میتوان بر روی میلینگ و قبل از نصب میلینگ بر روی موتور نصب و لقی آنها را اندازه گیری کرد.

## کنترل لقی جانبی شاتون ها با میل لنگ:

چنانچه خلصی شاتون ها با لبه های لنگ، میلینگ بیشتر از مقدار توصیه شده باشد فرار روغن از کناره های شاتون زیاد شده و باعث کاهش فشار روغن می شود. همچنین خلصی کم اجازه انبساط گرمایی به شاتون را نمیدهد و لبه های کناری شاتون با لبه های لنگ تماس پیدا کرده و موجب سایش می شود.

کنترل فلیویل: فلیویل باید از چند نظر مورد بررسی قرار گیرد:

۱- چرخ دنده پیرامون آن که با دنده استارتر درگیر می شود جهت راه اندازی اولیه موتور و روشن کردن آن

۲- سوراخهای جای پیچ و پین انطباقی جهت درگیری با میلینگ

۳- تاب شعاعی و محوری

۴- خوردگی و سایش محل تماس با سیستم کلاچ در زمان روشن کردن موتور استارتر درگیر نمیشود و یا در شروع حرکت لرزش در خودرو وجود دارد

## کنترل خلصی جانبی یا طولی میل لنگ

در اثر خرابی بغل یاتاقان (کف گرد) در موقع کلچ گرفتن، میلینگ حرکت طولی کرده و صدا تولید میکند در بعضی مواقع مانند شکل ۲-۱۵۶ حتی میلینگ و بلوکه سیلندر هم ساییده شده است.

## سیستم اگزوز چیست؟ و چگونه کار میکند؟

امروزه با سختگیرانه شدن استانداردهای آلودگی وسایل نقلیه و تلاش جهت افزایش راندمان خروجی موتورهای احتراق داخلی، سیستم اگزوز مانند سایر سیستم های خودرو دچار تغییرات اساسی شده است که علاوه بر هدایت گازهای حاصل از احتراق به محیط وظایف دیگری برعهده دارد که عبارت اند 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 آلودگی گازهای خروجی
- وظیفه و ساختمان سیستم اگزوز**

اجزای سیستم اگزوز عبارت اند از مانیفولد دود، لوله اگزوز، مبدل کاتالیستی، منبع اگزوز در بعضی خودروها و قسمت انتهایی لوله اگزوز.

#### ۱- مانیفولد خروجی دود، چدنی اگزوز

مانیفولد خروجی مجرای است که گازهای خروجی را از محفظه احتراق به لوله اگزوز منتقل می کند. بیشتر مانیفولدها از جنس چدن و یا از جنس فولد ضد زنگ هستند. مانیفولد خروجی به ازای هر خروجی در سر سیلندر موتور، یک مجرای خروجی را داراست که در نهایت همه وارد یک کانال می شوند.

#### ۲- مبدل کاتالیستی

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 مبدل ها انواع مختلفی دارند که واکنش های شیمیایی هر کدام از آنها بسته به نوع موتور و سوخت مصرفی متفاوت است.

#### انواع مبدل کاتالیستی

##### ۱- مبدل کاتالیستی دو راهه اکسیدکننده

این نوع از کاتالیستی به طور عمده در موتورهای دیزل برای کاهش آلاینده های منوکسید کربن و هیدروکربن های نسوخته به کار می روند و به علت عدم توانایی اینگونه از کاتالیست ها در کاهش آلاینده های اکسیدنیترژن امروزه در خودروهای بنزینی مورد استفاده قرار نمی گیرند.

##### ۲- مبدل کاتالیستی سه راهه اکسید احیاءکننده

این نوع کاتالیست ها در خودروهای سواری کاربرد دارند و برای کاهش آلاینده های منوکسید کربن و هیدروکربن های نسوخته و اکسیدهای نیترژن به کار می رود و نکته بسیار مهم این است، زمانی این کاتالیست ها بالاترین راندمان را دارند.

##### ۳- نگهدارنده اگزوز

اجزای مختلف سیستم اگزوز در طول خودرو توسط نگهدارنده هایی به اتاق متصل می شوند. جنس این نگهدارنده ها اغلب از الاستیک یا الاستیک منجیت دار است که مانع از انتقال لرزش سیستم اگزوز به شاسی و بدنه خودرو می شود.

##### ۴- انباره اگزوز یا صدا خفه کن

با توجه به اینکه فرایند احتراق متوالی در موتور تولید صداهای زیادی می نماید از این رو در سیستم اگزوز از قطعه ای به نام انباره اگزوز یا صدا خفه کن که جنس ورق آن از فولاد ضد زنگ یا ورق فولاد با روکش آلومینیم است استفاده می کنند. وظیفه اصلی این قطعه کاستن سرعت گازهای خروجی و بی صدا کردن آنها است. صداخفه کن باید طوری طراحی شود که گازهای خروجی موتور در آن به آرامی انبساط یافته و به اندازه کافی از انرژی حرارتی و سرعت آن کاسته شود. همچنین باید فشار منفی در آن به میزان قابل قبول برسد. فشار منفی بالاتر از حد مجاز از خروج گازهای اگزوز جلوگیری کرده و تخلیه کامل دود را با اشکال رو به رو می کند که نتیجه آن افت قدرت مفید موتور خواهد بود. گاهی برای بیصدا کردن دود ها از دو صدا خفه کن به خصوص در موتورهای پر قدرت استفاده می شود.

## ۵- حسگر اکسیژن

در خودروهای انژکتوری از حسگر اکسیژن جهت تعیین مقدار اکسیژن موجود در گازهای خروجی موتور بهره میبرند. این حسگر در مسیر خروج گازهای انژوز، قبل و بعد از مبدل کاتالیستی کانورتور نصب می شوند و بر مبنای داده های ارسالی، ECU میزان بهینه ترکیب هوا و سوخت را در موتور خودرو مشخص می کند. توضیحات کامل تر این حسگر در بخش سیستم سوخت رسانی بیان خواهد شد.

## ۶- لوله انژوز

لوله ای درزدار از جنس فولد ضدزنگ که وظیفه آن انتقال گازهای خروجی از مانیفولد دود به مبدل کاتالیستی صدا خفه کن و نهایتاً به فضای آزاد را بر عهده دارد در برخی از خودرو های امروزی از لوله های انژوز چند لایه فولادی ضد زنگ استفاده می شود.

لوله های دو لایه، یک لایه درون لیه دیگر قرار دارد و در لوله های سه لایه، یک لایه پلاستیکی بین دو لایه فلزی قرار دارد، هر دو نوع لوله می توانند شدت صدای گاز خروجی را به نحوه مطلوبی کاهش دهند و قطر خروجی لوله انژوز با توجه به حجم موتور از ۳۰ تا ۵۰ میلیمتر تغییر می کند.

## ۷- تجهیزات جانبی یا کمکی سیستم انژوز

حصیری انژوز، مایع Adblue، پمپ دمنده، توربو شارژ، مسدود کننده ها، حرارتی چراغ اخطار میزان آلاینده های خروجی انژوز. برخی از تجهیزات جانبی که در سیستم انژوز به کار برده شده اند عبارتند از:

**الف) حصیری انژوز:** قابلیت است در لوله انژوز خودروهای امروزی که میتواند:

تطبیق آسانتر لوله انژوز با مانیفولد دود و عدم انتقال ارتعاشات موتور به سیستم انژوز را ایجاد نماید.

**ب) مایع Adblue در خودروهای دیزلی و شارژ آن:** هم زمان با پیشرفتهای به وجود آمده و گسترش استفاده از موتورهای دیزلی، دستداران محیط زیست به فکر یافتن روشی برای کاهش آلاینده های 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.

**پ) سیستم گردش مجدد گازهای خودرو (EGR):** از این سیستم برای کاهش آلاینده های خروجی مخصوصاً آلاینده های نیتروژن استفاده میشود.

نحوه عملکرد این سیستم به این صورت میباشد که بخشی از گازهای خروجی از سمت انژوز به سمت مانیفولد هوا و در نهایت وارد اتاق احتراق شده و در نتیجه باعث کاهش دما و فشار محفظه احتراق می شود.

**ت) پمپ هوا:** پمپ هوا وظیفه تزریق هوای تازه در مانیفولد خروجی (موقعی که موتور سرد است) را به عهده دارد. هنگامیکه موتور سرد است به دلیل غنی بودن سوخت و احتراق ناقص در موتور هیدروکربنهای نسوخته در محصولات احتراق زیاد میباشد. در بدو خروج این گازها از سیلندر، گازها هنوز دمای خود را از دست نداده اند لذا در معرض جریان هوای تازه پمپ شده میسوزند و به این ترتیب از رسوب دوده در مبدل کاتالیست جلوگیری میگردد. این پمپ تحت فرمان ECU موتور کار میکند.

**ث) سپر حرارتی (shield heat):** سپرهای حرارتی امروزه در وسایل نقلیه و اجزاء موتور خودروها، جهت مدیریت کاهش انتقال حرارت و صدا استفاده میشوند سپرهای حرارتی از آلیاژهای آلومینیم، ترکیبات پلاستیک و فایبرگلس ها ساخته می شوند. سپرهای حرارتی از رسیدن گرمای حدود ۸۰۰ درجه سانتیگراد مبدل کاتالیست که متصل به موتور سیستم انژوز است به شلنگها، لوله ها و بخشهای دیگر زیر خودرو و حتی از ذوب شدن آسفالت خیابان در موقع پارک خودرو جلوگیری میکنند. استفاده از سپرهای حرارتی بهترین و اطمینان بخشترین وسیله جهت حفاظت در برابر گرما و صدا میباشد. به کارگیری روشهای مدرن در طراحی موتور و شکلدهی آیرودینامیکی خودرو باعث کاهش صدا و گرما می شود و این سبب یک رانندگی راحت و حفظ محیط زیست میگردد.

**ج) توربو شارژر (turbocharger):** کوچک سازی موتور یکی از راه حل های کلیدی است که توسط خودروسازان برای کاهش مصرف سوخت استفاده میشود؛ اما طبیعی است که با کاهش حجم موتور توان و گشتاور هم کاهش مییابد و بنابراین خودروسازان برای افزایش کارآمدی در کنار بهبود تکنولوژی ساخت موتور، از توربوشارژر استفاده میکنند.

ح) مسدود کننده ها: مجموعه ای است در سیستم اگزوز که در مسیر خروجی دود قرار می گیرد و توسط ECU موتور کنترل و راه اندازی میشود. این سیستم دارای یک عملگر خلائی است که در حالت سرد بودن موتور مسیر خروج دود اگزوز را می بندد و این عمل باعث سریعتر گرم شدن کاتالیست می گردد تا میزان آلاینده های خروجی موتور را کاهش دهد.

### روش های عیب یابی و رفع عیب مقدماتی سیستم اگزوز

#### عیب یابی اولیه سیستم اگزوز:

برای عیب یابی سیستم اگزوز بدون باز کردن قطعات سیستم میتوان از طریق مشاهده اجزای سیستم اگزوز، شنیدن و تحلیل صداهای خودرو و استشمام دود اگزوز در اتاق خودرو پی به معیوب بودن سیستم اگزوز برد.

عیب های فوق می توانند در اثر پاره شدن نگهدارنده های الاستیکی اگزوز، سوختن واشرهای آب بندی سیستم اگزوز، شل بودن اتصالات سیستم اگزوز، سوراخ شدن لوله اگزوز و یا پارگی و ریختگی توری انباره های اگزوز باشد.

#### عیب یابی سیستم

عیب یابی سیستم اگزوز به وسیله دستگاه ها و تجهیزات کارگاهی 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 نماید.

#### روش پیاده سازی و تعمیرات اجزای سیستم اگزوز

##### ۱- تعمیر و تعویض مانیفولد خروجی

- خودرو را در کارگاه روی جک بالبر مستقر کنید.

- اجازه دهید تا موتور و سیستم اگزوز آن سرد شود.

- کابل منفی باتری را جدا کنید.

- در صورت وجود سینی زیر خودرو آن را باز کنید.

##### ۲- تعویض مبدل کاتالیست خودرو

قبل از باز کردن کاتالیست از روی خودرو باید دو کنترل را روی آن انجام دهید.

۱- کنترل وضعیت ظاهری و فیزیکی آن از نظر تورفتگی، تغییر شکل و یا ترک در بدنه

۲- کنترل اجزای داخلی کاتالیست آسیب دیده یا شکسته به وسیله یک چکش لاستیکی که به آن ضربه می زنیم و صدای حاصل از آن را تحلیل می کنیم.

##### ۳- تعویض لوله اگزوز خودرو

لوله اگزوز خودرو از نظر تغییر شکل، شکستگی، سوراخ در بدنه و یا نشستی از محل اتصال کنترل شود.

##### 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 اجزای داخلی آن اقدام کنید.

به طور کلی وظایف سیستم روغنکاری 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

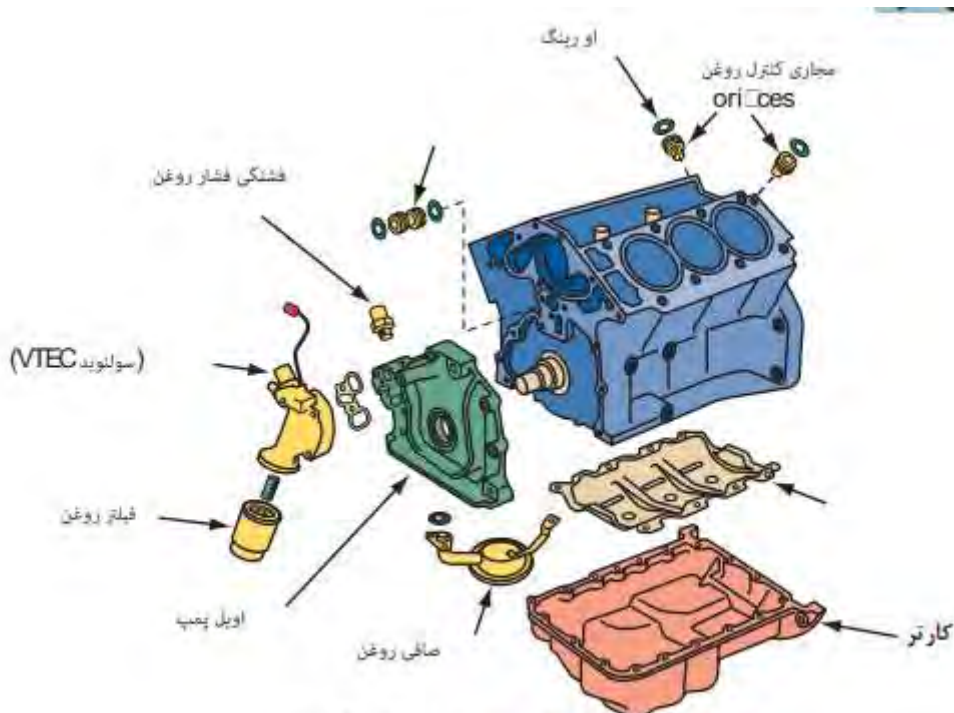
- جلوگیری از زنگ زدگی و خوردگی قطعات موتور

- کمک به عملکرد برخی سیستم‌های مرتبط با موتور از جمله سیستم VVT، سفت کن‌ها و غیره اشاره کرد.

## وظیفه، ساختمان، انواع و عملکرد اجزای مدار روغنکاری موتور

### اجزای سیستم روغن کاری موتور

شکل ۳-۴ نمای کلی از سیستم روغن کاری رایج موتور و اجزای آن را نشان می‌دهد. در این بخش به بررسی این اجزا پرداخته می‌شود.



شکل ۳-۴ نمای کلی سیستم روغن کاری

### روغن موتور

روغن موتور اصلی‌ترین جزء سیستم روغن کاری می‌باشد که در کتاب تعمیر و نگهداری به صورت مفصل مورد بحث و بررسی قرار گرفت.

### کارتر روغن

کارتر روغن در قسمت زیرین موتور نصب می‌گردد و محل ذخیره روغن موتور میباشد. این قطعه علاوه بر محل ذخیره روغن موتور دارای وظایفی از جمله خنک کاری روغن موتور و ته نشین شدن ناخالصی‌های روغن را نیز برعهده دارد.

### سیستم‌های روغن کاری

می‌توان سیستم‌های روغن کاری را به دو گروه به صورت زیر تقسیم بندی نمود:

- روغن کاری هیدرو دینامیک

- روغن کاری هیدرواستاتیک

به طور کلی تفاوت این دو سیستم در فشار روغن ایجاد شده برای روغن کاری می‌باشد.

### مجموعه پمپ روغن

پمپ روغن در واقع قلب سیستم روغن کاری می‌باشد 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 در مجرای ورودی خود می‌باشد که در داخل کارتر قرار می‌گیرند تا روغن را از کارتر به ورودی پمپ هدایت کرده و نیز از ورود ناخالصی‌های 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.

### محرک های پمپ روغن

پمپ های روغن به منظور تولید جریان و فشار روغن نیازمند محرکی برای به حرکت در آوردن آنها می باشند.

### سوپاپ کنترل فشار روغن

از آنجایی که اکثر پمپ های روغن مورد استفاده در سیستم روغن کاری از نوع جابجایی مثبت می باشند و در این نوع پمپ ها دبی خروجی فشار تولیدی رابطه مستقیم با سرعت دوران پمپ دارد که با افزایش سرعت دوران موتور میزان روغن ارسالی و در نتیجه فشار روغن ایجاد شده توسط آنها نیز افزایش می یابد. از این رو میزان حداکثر فشار روغن مدار روغن کاری باید مشخص و فشار روغن در آن حد، محدود شود. که این وظیفه به عهده سوپاپ کنترل فشار روغن پمپ می باشد.

### 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 می باشد استفاده می کنند. در این خودروها سیستم روغن کاری در ارتباط با سیستم خنک کاری می باشد از این رو عملکرد هر یک از این سیستم ها و اجزای مشترک آنها خنک کن روغن بر دیگری تأثیرگذار می باشد.

### بررسی سیستم روغن کاری

روش بررسی سیستم روغن کاری بدون باز کردن اجزای آن عبارتند از:

- بازدید نشستی قسمت های مختلف مدار روغنکاری
- 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 کنترل نشستی سیستم روغن کاری
- نشستی روغن به مجاری مایع خنک کاری این نشستی باعث 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 داشتن بلوک و سر سیلندر و یا معیوب بودن خنک کن روغن بیان نمود.

### 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 میشود.

### ارتباط سیستم روغن کاری با سایر سیستم ها

سیستم روغن کاری به منظور انجام وظایف خود و نیز عملکرد بهتر با بخش ها و سیستم های مختلف در ارتباط میباشد که از آن جمله می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- مکانیزم سوپاپ ها و میل لنگ
- بخارگیر روغن (سایکلون) در صورت وجود
- سیستم خنک کاری (در صورت وجود خنک کن روغن)
- سیستم الکتریکی و الکترونیکی

### بررسی سیستم روغن کاری

روش بررسی سیستم روغنکاری بدون باز کردن اجزای آن عبارتند از:

- بازدید نشستی قسمت های مختلف مدار روغنکاری

- 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 قسمت‌های مختلف سیستم روغن کاری به ویژه پمپ، فیلتر روغن، شیر و پره های VVT و تاپیت های هیدرولیکی

### کنترل نشتی سیستم روغن کاری

این نشتی باعث نفوذ روغن به مدار خنک کاری و یا عکس آن می گردد. با توجه به این نکته که نشتی 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.

### بررسی صدای غیر عادی 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 دلیل 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- پر نشدن تاپیت های هیدرولیکی به دلیل نشتی روغن آنها
- ۵- عمل نکردن صحیح VVT به دلیل فرار روغن از بین پره های آنها و ساییدگی سطوح آبندی آنها و یا گرفتگی مجاری روغن شیر VVT
- ۶- گرفتگی و عملکرد ضعیف فیلتر روغن

### روش 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
  - سالم بودن فیزیکی پوسته فیلتر
  - سالم بودن اورینگ دور فیلتر
  - کنترل نشتی روغن فیلتر پس از بسته شدن
  - اطمینان از قرارگیری صحیح فیلتر در محل خود در فیلترهای کارتریجی
  - سالم بودن اورینگ و درپوش فیلترهای کارتریجی
  - اطمینان از وجود اورینگ زیر فیلتر در فیلترهای کارتریجی
- ### 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 اجزای 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.

### روش تخلیه روغن موتور و باز کردن فیلتر روغن

روش باز کردن پایه فیلتر و خنک کن روغن در صورت وجود همانگونه که پیشتر بیان شد برخی از سیستم های روغنکاری دارای پایه فیلتر و خنک کن روغن می باشند که جداسازی آنها به ترتیب ذیل صورت می پذیرد.

## اجزای سیستم خنک کننده

### رادیاتور

یکی از مهمترین اجزا در مدار سیستم خنک کننده موتور رادیاتور است.

وظیفه رادیاتور چیست؟

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.

### پمپ آب، واتر پمپ

دستگاهی که باعث چرخش مایع خنک کننده بین موتور و رادیاتور میشود پمپ آب می گویند.

### پوسته و پره ها

پوسته و پره ها از مهمترین اجزای پمپ آب هستند پوسته واتر پمپ را طوری می سازند که معمولاً مایع خنک کننده موتور به قسمت مرکزی پره ها هدایت شود و سپس با کمک چرخش پره ها به سمت بیرون هدایت شده و در مسیر خروج قرار گیرد.

### 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 عمده‌ای از وظیفه کنترل دمای مدار خنک کننده را بر عهده دارد

### لوله های ارتباط

برای انتقال مایع خنک کننده بین اجزای مختلف مدار از لوله های ارتباطی استفاده می شود.

این لوله ها از نوع لاستیکی شیلنگ می باشند اگرچه با توجه به محل کاربرد گاهی از لوله های فلزی عمدتاً نیز استفاده می شود.

### فن سیستم خنک کننده موتور

یکی از روش های کنترل دمای مایع خنک کننده موتور استفاده از ترموستات می باشد اما اگر مدت زمان استفاده از موتور زیاد شود یا فشار روی موتور افزایش یابد افزایش دور یا گشتاور ترموستات به تنهایی توانایی ننگ 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 پره های رادیاتور به کاهش دمای مایع خنک کننده موتور کمک می کند.

### فن خنک کننده از نوع الکتریکی

این نوع فن ها با کمک یک موتور الکتریکی جریان مستقیم عمل خنک کاری مدار را انجام می دهند. با توجه به نوع طراحی خودرو می توان یک یا دو فن در سیستم خنک کننده موتور استفاده کرد

### 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.

### افزایش دمای مایع خنک کننده موتور میتواند به دلیل زیر اتفاق بیفتد:

- 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

### روش نشستی یابی داخلی

یکی از دلیل بالا رفتن دمای مایع خنک کننده موتور کاهش سطح مایع خنک کننده است. با کمک نشستی یابی خارجی برخی از موارد نشستی 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 نشستی خارجی، نشستی داخلی محرز میگردد.

### باز کردن رادیاتور

مطابق مبحث شستوشو مدار خنک کننده موتور میتوان با استفاده از تجهیزات شست و شو از قسمت پایین رادیاتور اقدام گردد.

### باز کردن موتور فن الکتریکی

در صورت شنیدن صدا و یا عملکرد غیر عادی موتور فن، مطابق مراحل زیر اقدام شود.

پس از مراجعه به کتاب راهنمای تعمیرات خودروی مربوطه مراحل اشاره شده انجام پذیرد.

۱- کابل منفی باتری را برداشته و مجموعه جلوی پنجره را پیاده کنید.

۲- در صورت لزوم رادیاتور از روی خودرو باز شود مراحل باز کردن رادیاتور انجام پذیرد.

۳- سوکت فن کانکتور فن را خارج کنید و پیچ اتصال فن پروانه به موتور فن را باز کرده و فن را به سمت جلو حرکت دهید.

۴- پیچ های اتصال موتور فن به سینی یا دیاق فن را باز و آن را خارج کنید.

### 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.

ایران عرضه

مرجع نمونه سوالات

آزمون های استخدامی

به همراه پاسخنامه تشریحی

خدمات ایران عرضه:

- ارائه اصل سوالات آزمون های استخدامی
- پاسخنامه های تشریحی سوالات
- جزوات و درسنامه های آموزشی

برای دانلود رایگان جدیدترین سوالات استخدامی هنرآموز مکانیک خودرو، اینجا بزنید

برای دانلود رایگان مرجع این جزوه، کتاب تعمیرات مکانیکی موتور دهم اینجا بزنید

« انتشار یا استفاده غیر تجاری از این فایل، بدون حذف لوگوی ایران عرضه، مجاز می باشد »

